MEMORIE

DELL' ACCADEMIA DELLE SCIENZE

DELL' ISTITUTO DI BOLOGNA

TOMO IX.

FASCICOLO 1.

BOLOGNA
TIPOGRAFIA ARCIVESCOVILE
1858.

B.1103.B.56.

MEMORIE

DELLA

ACCADEMIA DELLE SCIENZE

DELL' ISTITUTO DI BOLOGNA

TOMO IX.

BOLOGNA MDCCCLVIII.
TIPOGRAFIA ARCIVESCOVILE
CON APPROVAZIONE

RICERCHE

INTORNO

AD ALCUNI PUNTI DI ELETTRO-FISIOLOGIA

MEMORIA

DEL

PROFESSORE ANTONIO CIMA

PREMIATA DALL' ACCADEMIA NELLA SESSIONE 18 APRILE 1858

A NORMA DEL SUO PROGRAMMA

21 *Febbraio* 1856

Connaître le vrai tout seul est impossible, puisqu' on ne peut arriver au vrai qu' en passant par le réel; connaître le réel seul est insuffisant, le réel n' étant que la manifestation plus ou moins fidèle du vrai. V. COUSIN — Premières Essais de Philosophie.

INTRODUZIONE

La benemerita Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna propose per il Concorso al Premio Aldini sul Galvanismo, per l' Anno 1857, *il seguente tema.*

» *Esporre tutto che di ben avverato e importante è stato* » *scoperto sulla* Corrente Muscolare, *oltre a quello che ne* » *disse il Sig. Prof. Grimelli nella sua memoria premiata* » *dalla stessa Accademia, nell' Anno* 1848; *e porre in chia-* » *ro, se si debba ammettere o no l' altra Corrente, che se-* » *condo il Sig. Dubois Reymond si svolge nell' atto della* » *contrazione dei muscoli, e se si abbia manifestazione di* » *libera elettricità nel sistema nervoso degli animali vivi* ».

E veniva soggiungendo » *Intorno a queste ricerche, sot-* » *toposte a critica rigorosa le esperienze addotte pro e con-* » *tro dai Fisici e dai Fisiologi Italiani e Stranieri, si ri-* » *chieggono nuovi esperimenti valevoli a chiarire i fatti che* » *sono ancora controversi. Soprattutto è necessaria la più* » *scrupolosa cautela per istabilire, quanto è possibile, l' ori-* » *gine vera di tutti gl' indicati fenomeni e le leggi loro, e* » *per dedurre, dietro le più confermate esperienze, e per* » *quanto consente lo stato attuale delle Scienze Fisiche e* » *Fisiologiche, qual parte od azione possa assegnarsi al-* » *l' elettricità nell' eseguimento delle funzioni dell' organis-* » *mo animale* ».

Proponendomi con questo scritto di rispondere a quel tema, dividerò il medesimo in tre Parti, nelle quali si trova appunto diviso il tema stesso.

Tratterò quindi nella prima Parte delle leggi della corrente muscolare, *esaminando le circostanze diverse che influiscono sulla direzione, intensità, durata della medesima; cercherò di dimostrare l' identicità di questa corrente colla, così detta,* corrente propria della Rana, *stabilendo per mezzo di nuove sperienze la parte che prende il tendine nella produzione e manifestazione di questa corrente; cercherò di indagare, partendo dai fatti ben dimostrati dalla esperienza, e poggiando su considerazioni Fisiologiche, quale è l' origine più probabile di quella elettricità, che si manifesta nei muscoli, siano intieri o tagliati, convenientemente disposti nel circuito del galvanometro; e finalmente esporrò e sottometterò alla prova sperimentale una mia particolare ipotesi sulla forma e sulla natura dell' elemento elettro-motore muscolare.*

Nella seconda Parte tratterò delle esperienze per mezzo delle quali si è stabilito che nell' atto della contrazione muscolare vi è sviluppo di elettricità; aggiungerò alle diligenti ricerche fatte a questo proposito da Matteucci e da Dubois Reymond, nuove mie esperienze e riflessioni, per le quali sia deciso se nell' atto della contrazione suddetta vi è produzione veramente di una corrente elettrica, oppure una semplice variazione negativa *della corrente muscolare preesistente; cercherò di generalizzare a tutti gli altri animali, sempre avendo per guida l' esperienza, i risultati ottenuti da questi Fisici colla Rana, stabilendo che nell' atto della contrazione muscolare si sviluppa veramente una corrente elettrica, che per brevità dirò* corrente di contrazione, *in direzione contraria alla solita corrente muscolare. Partendo poi dall' ipotesi da me ammessa sulla forma e sulla natura dell' elettro-motore muscolare, tenterò di spiegare come possa avvenire che nell' atto della contrazione muscolare abbia luogo la produzione di quella* corrente di contrazione.

Nella terza Parte finalmente esporrò e cercherò di dilucidare e ampliare quanto è stato detto da Dubois Reymond di più importante, e dal medesimo dimostrato sperimentalmente, intorno all' esistenza delle correnti elettriche nei nervi. *Tratterò in modo speciale in questa Parte terza, della*

proprietà singolare riconosciuta da questo Fisico nei nervi, e da esso indicata col nome di stato elettro-tonico, *soggiungendo qualche cosa intorno alla* variazione negativa *della corrente elettro-nervosa dal medesimo ammessa. In fine esaminerò se stando ai fatti di natura Fisica, Fisiologica, e Anatomica, finora conosciuti, si possa o no stabilire esservi nel sistema nervoso degli animali vivi manifestazione di elettricità liberamente circolante, e se a questo imponderabile sia, o no, lecito attribuire una parte o azione qualunque nell' eseguimento delle funzioni dell' organismo animale.*

Prima di passare allo sviluppo di queste tre Parti del mio lavoro, è duopo che, a modo di introduzione, faccia precedere qualche osservazione che servirà per giustificarne l' ordine, il metodo di esposizione, la scelta degli argomenti e delle questioni.

Nonostante che le prime sperienze sul Galvanismo siano di una data non recente, e sebbene dalle prime ed originali scoperte del Galvani, fino ai nostri giorni, molti Fisici siansi occupati di questa interessante parte di Scienza, che confina colla Fisica da un lato e colla Fisiologia dall' altro, pur tuttavia è duopo confessare che l' Elettro-Fisiologia *(che così può chiamarsi quella parte di scienza) ha bisogno di nuove ricerche e di nuovi studi. Quindi sarebbe prematuro far troppo caso, nello stato presente di essa scienza, delle ipotesi diverse e delle teorie, che sono state ideate, o che potrebbonsi ideare, per comprendere sotto uno stesso principio generale i fenomeni elettrici che si manifestano negli animali e gli effetti varii che l' elettricità estrinseca produce sui medesimi.*

Fisso in questo pensiero, non ho creduto opportuno trattenermi a discutere in modo speciale in questo scritto, le ipotesi diverse emesse da alcuni per darsi ragione dei fenomeni dell' Elettro-Fisiologia, *e le teorie basate su queste ipotesi. Tali teorie hanno infatti indistintamente il difetto di non abbracciare, in modo completo e generale, tutti i fatti riferibili a questa scienza. E quindi appoggiarsi sulle ipotesi, non sempre troppo felici e ragionevoli, che loro servono di base, sarebbe nuocere più che giovare ai futuri progressi della scienza stessa.*

Ho creduto invece necessario insistere maggiormente, e direi quasi unicamente, sulla parte sperimentale, cercando per altro di stabilire e formulare in modo preciso ed esatto le condizioni e le leggi cui obbediscono i fenomeni, e cercando di darmi ragione delle cagioni prossime dei medesimi.

Trattandosi intanto che questi fenomeni, di indole elettrica, si manifestano negli animali in stato di vita, o poco dopo estinti, mi era duopo cercare quelle cagioni prossime nelle proprietà conosciute dell' elettricità, nella struttura organica, e nelle condizioni fisiologiche degli animali stessi; nel modo stesso che le cagioni delle proprietà ottiche di certi cristalli bisogna cercarle, non solo nelle proprietà della luce, ma ben anco nella disposizione molecolare, nell' intima struttura di quei cristalli.

Trovandomi nella necessità di dover riferire l' esperienze altrui, ebbi cura di verificarle tutte indistintamente e ripetutamente, non tanto per controllare, dirò così, queste esperienze, quanto per potermi far carico di ogni benchè minima particolarità riferibile alle medesime. E se non mi fermo sempre a descrivere minutamente i processi sperimentali, si è perchè si tratta di cose ben note e ripetutamente descritte in diversi libri e in varii giornali. Mi allontanai per altro da questo sistema, semprechè si trattò di esperienze molto recenti e quindi non generalmente conosciute, o di sperienze di esito tuttora non ben contestato, e semprechè si trattò di sperienze mie proprie, e quindi non ancora pubblicate per le stampe.

Considerata l' indole e lo scopo di questo scritto, doveva supporre già conosciuta dal lettore la nomenclatura relativa alla parte della scienza cui si riferisce, doveva supporre conosciuti gli strumenti che generalmente si usano nelle ricerche di Elettro-Fisiologia, *i metodi diversi finora adoperati in tali ricerche, le principali cagioni di errore cui essi metodi possono sottostare, e le precauzioni e cautele che quindi sono state adoperate, specialmente da Matteucci, da Dubois Reymond, da Cima, da Grimelli per ottenere dei risultati superiori a qualunque obiezione. Ma anche da questo proposito mi sono allontanato sempre quando è stato il*

caso di qualche punto ancora controverso, e di qualche esperienza altrui poco conosciuta, o di qualche ricerca sperimentale che mi appartiene.

Ecco intanto il modo come ho suddiviso le tre parti principali che costituiscono questa memoria.

PARTE PRIMA. . . *Della corrente muscolare.*
CAPO 1.° . . . . . *Leggi della corrente muscolare.*
CAPO 2.° . . . . . *Origine della corrente muscolare.*
CAPO 3.° . . . . . *Ipotesi sulla forma dell' elettro-motore muscolare.*

PARTE SECONDA . *Dei fenomeni elettrici della contrazione muscolare.*
CAPO 1.° . . . . . *Corrente elettrica di contrazione.*
CAPO 2.° . . . . . *Teoria dei fenomeni elettrici della contrazione muscolare.*

PARTE TERZA. . . *Dei fenomeni elettro-nervosi.*
CAPO 1.° . . . . . *Corrente elettro-nervosa.*
CAPO 2.° . . . . . *Stato elettro-tonico dei nervi.*
CAPO 3.° . . . . . *Parte che può avere l' elettricità nelle funzioni del sistema nervoso.*

30 *Novembre* 1857.

PARTE PRIMA.

DELLA CORRENTE MUSCOLARE

CAPO I.

LEGGI DELLA CORRENTE MUSCOLARE

§ 1.° L'esistenza della *corrente muscolare*, la manifestazione, cioè, di una corrente elettrica allorchè si riuniscono per mezzo d' un arco conduttore omogeneo due punti differenti, uno dei quali appartenga alla superficie esterna, l' altro al parenchima, o massa interna di un muscolo, in un animale qualunque vivo, o recentemente ucciso, è oramai un fatto sul quale non può cadere dubbio alcuno.

Per dimostrare questo fatto, scoperto dal Matteucci nel 1842 (1), si scuopre, e si ferisce, o si taglia trasversalmente un muscolo qualsiasi, in un animale vivo, oppure anche un muscolo distaccato da questo, s' introduce nella ferita il nervo di una *Rana galvanoscopica* bene isolata, e si fa toccare un altro punto del medesimo con un punto appartenente alla superficie esterna del muscolo stesso, coll' avvertenza che ambi i punti del nervo, coi quali si chiude il circuito tra quelle due parti del muscolo, appartengano alla sua superficie esterna.

Operando in questa maniera si vede che la *Rana galvanoscopica* si contrae, ora al chiudersi di questo circuito per mezzo del suo nervo, ora all' aprirsi del medesimo; e stando alla nota legge della azione della corrente diretta e della corrente inversa sui nervi, si deduce che

in tutte le masse muscolari sperimentate e preparate a quel modo, e a qualunque animale appartengano, si ha lo sviluppo di una corrente elettrica che è diretta nel muscolo dalla sua superficie messa allo scoperto col taglio, alla superficie esterna naturale, e quindi nel nervo della *Rana galvanoscopica*, da questa superficie a quella.

L' esistenza della *corrente muscolare* e la sua ora accennata direzione, si dimostrano anche facendo uso del galvanometro, e mettendo in pratica tutte quelle precauzioni che ogni Fisico conosce doversi adoperare per porsi al coperto dalle azioni estrinseche e dalle diverse cagioni di errore che possono e devono complicare i risultati (2).

Il Matteucci dispose un certo numero di muscoli in pila, dimodochè la superficie d' uno di essi messa allo scoperto col taglio, fosse a contatto della superficie esterna naturale dell' altro, e così via dicendo; ed ottenne, come era da prevedersi, un aumento d' intensità nella *corrente muscolare* fatta passare per il filo del galvanometro.

Dietro un gran numero di esperienze da esso esposte in una serie di memorie pubblicate in diversi giornali, e quindi raccolte in un' Opera speciale (3) Matteucci formulò quel fatto dicendo, che = allorquando si chiude il circuito tra la superficie esterna di un muscolo e il suo interno, si ha una corrente elettrica che circola nel muscolo stesso dalla parte interna alla esterna, e per conseguenza nell' arco congiuntivo da questa a quella =.

§. 2.° Queste esperienze fondamentali vennero ripetute e variate in mille modi diversi dallo stesso Matteucci, da Dubois Reymond (4) da Cima (5) da Grimelli (6).

E le precauzioni e le cautele adoperate da questi Fisici sono tali che, qualunque sia l' interpretazione che voglia darsi di cotesti fatti, non potrà oramai più cadere dubbio alcuno sulla origine di questa corrente, intrinseca alla sostanza muscolare stessa nello stato di vita o poco dopo la morte.

Essendo inutile ripetere quanto ora si sa intorno a coteste precauzioni, dirò solo che per dimostrare che i

segni di corrente che ci manifestano i muscoli sottomessi all' esperienza non dipendono da elettricità estrinseca, ma da elettricità che si sviluppa nei muscoli stessi, basta il considerare:

1.° Che l' intensità della *corrente muscolare* è in rapporto diretto collo stato delle funzioni organiche dell' animale in cui si esplora;

2.° Che questa *corrente* aumenta col numero degli elementi o dei pezzi di muscolo che costituiscono la pila muscolare;

3.° Che questa *corrente* ha costantemente la stessa accennata direzione, sia che si adoperi acqua pura, ovvero acqua salata, o acqua acidulata per stabilire le comunicazioni tra i poli della pila muscolare e l' estremità del filo galvanometrico;

4.° Che questa *corrente* cessa qualche tempo dopo la morte dell' animale, e che la sua persistenza o durata è minore negli animali a sangue caldo che negli animali a sangue freddo;

5.° Che si hanno i segni manifestissimi di questa *corrente*, costantemente nella medesima direzione, chiudendo il circuito, tra il parenchima interno e la superficie esterna, sia in un muscolo solo, sia in una pila di muscoli, per mezzo del nervo della *Rana galvanoscopica*.

Proposizioni tutte che sottometteremo in seguito ad un esame circostanziato.

§ 3.° Nonostante, come vedremo in progresso, le leggi di questa *corrente muscolare* siano essenzialmente identiche a quelle della *corrente* che fu chiamata *propria della Rana*, la di cui esistenza fu dimostrata dal Nobili col galvanometro (7) e che è quella stessa che produce le contrazioni così dette *galvaniche*, ossia le contrazioni del Ranocchio preparato, osservate la prima volta dal Galvani, ripiegandone il nervo sulla gamba corrispondente; tuttavia questa *corrente propria* rimase, per così dire, un fatto isolato. I segni di corrente che si osservarono col galvanometro nel gastronemio intiero della Rana, non si poterono per molto tempo riconoscere nei muscoli intieri

degli altri animali; e passarono inosservate le antiche esperienze di Aldini, che operando in un modo identico a quello usato da Galvani con estremità inferiori di animali a sangue caldo recentemente uccisi, ed appartenenti a diverse specie, dimostrò in essi le contrazioni galvaniche identiche a quelle che manifestano le estremità inferiori della Rana galvanica (8). E il Matteucci, disperando quasi di poter ridurre allo stesso principio la *corrente muscolare* e la *corrente propria della Rana*, avvertiva che a volerle comprendere ambe sotto la stessa teoria conveniva supporre che, per un rapporto tutt' affatto ignoto, la superficie tendinosa che compone la maggior parte della gamba del Ranocchio, rappresenti l' interno del muscolo (9).

§ 4.° Tale era lo stato delle nostre cognizioni, allorchè Dubois Reymond pubblicò nel Gennaio del 1843 una memoria su vari punti di *elettricità animale* (10). Le ricerche di Dubois Reymond rimasero quasi affatto sconosciute in Francia e in Italia, non essendo stata quella memoria tradotta nè pubblicata (a quanto mi consta) in nessun Giornale francese o italiano.

In codeste sue ricerche Dubois Reymond fu condotto ad ammettere l' esistenza della *corrente muscolare* del Matteucci, e a stabilire, che tutte le volte che un arco conduttore omogeneo è messo in comunicazione tra un punto qualunque del taglio longitudinale, sia naturale, sia artificiale del muscolo, e un punto arbitrario del taglio trasversale, o naturale o artificiale dello stesso muscolo, si mostra in quest' arco una corrente, diretta dal taglio longitudinale al taglio trasversale del muscolo stesso.

È facile intendere cosa significhi taglio naturale o artificiale longitudinale di un muscolo, e cosa s' intenda per taglio trasversale artificiale. In quanto al taglio trasversale naturale (e qui sta la generalizzazione della, così detta, *corrente propria*) Dubois Reymond intende l' insieme delle estremità di tutti i fascetti primitivi dei muscoli che vanno a finire, gli uni accanto agli altri, nel tendine.

Posto ciò il tendine non divenne per Dubois Reymond che un semplice conduttore a contatto del taglio trasversale naturale del muscolo. E in tal modo vennero ridotte dal Fisico di Berlino allo stesso principio unico e semplice le due correnti, *propria*, e *muscolare*.

Stabilì egli inoltre il principio della eterogeneità elettro-motrice nelle più piccole parti del muscolo, tra le faccie di queste parti che corrispondono alle basi delle fibre muscolari primitive, e quelle che corrispondono alle parti laterali delle stesse fibre. Una tale eterogeneità elettro-motrice venne dimostrata da Dubois Reymond chiudendo il circuito tra quelle parti stesse, nel qual caso si ha sempre una corrente elettrica, la quale passa nell' arco conduttore dalla faccia laterale della fibra muscolare alla sua base.

Un altro fatto incontrastabilmente dimostrato dallo stesso Fisico si è, che vi sono dei casi in cui si manifesta una corrente, anco energica, allorchè si chiude il circuito tra due sezioni trasversali di un muscolo, purchè queste sezioni non sieno simmetriche, ossia ugualmente distanti dalla parte media del muscolo stesso. In tutti i casi poi, operando a questo modo, il punto della sezione trasversale, più lontano dalla parte media del muscolo, mostra lo stesso stato elettrico che manifesterebbe la sezione longitudinale.

§ 5.° Posteriormente a Dubois Reymond i due Fisici italiani Matteucci e Cima dimostrarono, indipendentemente l' uno dall' altro, che la corrente così detta *propria della Rana*, non era esclusivamente appartenente al muscolo gastronemio di questo animale, ma si manifestava in tutti i muscoli di qualunque specie di animali, nei quali una delle estremità abbia il tendine più sviluppato che l' altra (11). Stabilirono quindi che in tutti i muscoli tendinosi, vi è una corrente elettrica la quale è in essi diretta dal tendine alla parte carnosa esterna. Considerarono inoltre il tendine, nella stessa guisa di Dubois Reymond, come un semplice conduttore che si trovi a contatto del taglio trasversale naturale delle fibre muscolari.

Matteucci intanto che nel 1845 (12) abbracciò senza restrizione alcuna questa opinione intorno alla identicità delle due correnti *propria e muscolare*, così si esprime nelle sue *Lezioni di Elettro-fisiologia*, ultimamente pubblicate. » Una prima questione che importerebbe di risol- » vere coll' appoggio solo dei fatti è, se la natura e l' ori- » gine della corrente dei muscoli intieri, e quella dei » muscoli in cui le fibre sono tagliate trasversalmente è » l' istessa; o in altri termini, se è stabilito, come crede » Dubois Reymond, che il tendine rappresenta lo stato » elettrico dell' interno del muscolo, ed è, come egli di- » ce, la sezione trasversale naturale (13) ».

§ 6.° È questa una delle questioni che ho tentato di risolvere in questo scritto.

Se stando ai principii di una sana filosofia, la comunanza delle leggi e le analogie ben stabilite fra due o più fenomeni, ne conducono alla comunanza delle cause, dobbiamo ammettere identicità di natura e di origine fra le due correnti *propria* e *muscolare* Dobbiamo ammettere che le contrazioni ottenute dal Galvani, colla Rana preparata alla sua maniera, i segni di corrente al galvanometro da questa manifestati al Nobili, la *corrente muscolare* ottenuta dal Matteucci, non sono altro che diverse manifestazioni di un medesimo fatto. Vero è per altro che esistono alcune anomalie, alcune differenze tra la *corrente muscolare* e la *corrente propria*. Ma queste anomalie, queste differenze, che per me hanno il valore di tanti fatti negativi, non possono distruggere quei fatti positivi che ne dimostrano la comunanza e l' identicità delle due correnti. È d' uopo quindi che, partendo dall' esperienza e dalle deduzioni che si possono trarre da altri fatti fisici e fisiologici ben stabiliti, è d' uopo, dico, indagare le cagioni di tali anomalie e di tali differenze. Che esista intanto una tale comunanza di leggi lo possiamo dimostrare esaminando e interpretando convenientemente i risultati avuti dai diversi Fisici riguardo alle correnti dei muscoli intieri e dei muscoli tagliati.

§ 7.° Ma prima di far ciò credo necessario studiare il

tendine separatamente dalla sostanza muscolare, analizzando la parte diversa che questi due tessuti possono esercitare nel fenomeno della corrente elettrica, che ne fa vedere un muscolo tendinoso. Questo studio, che giudico fondamentale, credo non sia stato finora fatto, almeno come conveniva. È stato tolto il tendine al muscolo gastronemio della Rana e si è veduto che si continuava ad avere una corrente, diretta nel muscolo dalla superficie di sezione alla superficie esterna, più intensa anche che nel gastronemio intatto. Da ciò si è conchiuso che il tendine non serviva che da semplice conduttore. Ma conveniva innanzi tutto assicurarsi se nel tendine non esiste alcuna forza elettro-motrice, come esiste nei muscoli, se l' aumento di intensità che manifesta la corrente del muscolo gastronemio, allorchè gli si toglie il tendine, dipenda da che, tolto questo, si diminuisce la lunghezza del circuito e quindi la resistenza, oppure se ciò avvenga perchè nel tendine esiste una forza elettro-motrice, contraria in direzione a quella che esiste nel muscolo.

Queste sono le prime questioni che converrà sciogliere. Dopo ciò sarà d' uopo studiare il vero modo di unione della fibra muscolare colla fibra tendinosa.

§ 8.° Ho cominciato perciò dall' eseguire sul tendine separato dal muscolo tutte l' esperienze che sono state fatte sui muscoli, e nel fare queste esperienze ho usato il metodo proposto e adoperato da Giulio Regnauld per evitare le polarità secondarie nello studio della *corrente muscolare* (14). Questo metodo consiste nel servirsi per stabilire le comunicazioni tra i muscoli e le estremità del filo galvanometrico, di una soluzione di solfato di zinco, puro e neutro, al suo massimo di conducibilità, e nel sostituire alle lamine di platino che si attaccano ordinariamente alle estremità di quel filo, due lamine perfettamente omogenee e identiche di zinco, purificato per mezzo di ripetute distillazioni e amalgamato.

Stando a ciò che si conosce sull' origine delle polarità secondarie e quindi delle correnti secondarie, si sa dai Fisici, come chiudendo il circuito con queste due

lamine, immerse in quel liquido, non vi sia sviluppo di tali polarità, nè quindi di tali correnti secondarie. Tuttavia, nonostante una tale conseguenza che può trarsi dalla teoria, volli prima di tutto verificare se col metodo di Regnauld si era al coperto veramente dalle polarità secondarie, servendomi di un galvanometro sensibilissimo quale è quello di Dubois Reymond, in cui il filo fa 24 mila giri intorno al sistema astatico.

Presi perciò due lamine l, l', (Tav. I-IV. Fig. 1.) perfettamente uguali di zinco, distillato ed amalgamato, che saldai alle estremità del filo del galvanometro. Queste lamine dopo essere state lavate ripetutamente con acqua distillata, si fissano ai due sostegni A, B, in modo che peschino nei due bicchieri C, D, contenenti soluzione di solfato di zinco nelle condizioni su accennate. A questi due bicchieri sono fissati due pacchettini bislunghi, formati di diversi strati di panno lano, o di tela di cotone, o di carta, oo', rr'. Questi pacchetti s' imbevono presto del liquido in cui pescano in parte. È una disposizione simile a quella che usa Dubois Reymond nella generalità dei casi nelle sue esperienze di elettro-fisiologia. Chiuso il circuito del galvanometro, mediante i fili m, n, si accosta uno dei bicchieri verso l' altro in modo che le estremità dei due pacchetti o', r', si tocchino. Facendo uso d' un galvanometro molto sensibile è raro il caso che non si manifesti una piccola deviazione nell' ago dell' istrumento, la quale cessa peraltro dopo un breve tempo.

Per dimostrare primieramente come usando quelle lamine e quel liquido non si ha sviluppo di polarità secondarie, dopo che, sussistendo il contatto fra quei due pacchetti o, r, l' ago è tornato a 0°, allontano uno dei bicchieri e chiudo il circuito tra r' ed o', mediante un muscolo gastronemio di Rana. Ho immediatamente una deviazione nell' ago, che nel galvanometro di 24000 giri è di 60, e anche di 80°. Intanto osservo che l' ago resta fisso nella prima deviazione per un tempo assai lungo. Dopo ciò tolgo quel muscolo gastronemio e chiudo il circuito tra r' ed o', mediante una striscia di panno lano

imbevuta di quella soluzione di solfato di zinco, e vedo che l' ago resta a 0°. Non vi è stata dunque produzione di polarità secondarie per il passaggio della corrente di quel muscolo gastronemio.

Se invece di servirmi di quelle lamine di zinco e della soluzione di solfato di questo metallo, adopero lamine di platino e una soluzione acida o salina qualunque, e ripeto le esperienze ora indicate, si vede che, chiuso finalmente il circuito tra r' ed o', mediante un pezzetto di panno lano imbevuto del liquido dei bicchieri, apparisce una corrente secondaria, in direzione contraria a quella data dal muscolo gastronemio.

È chiaro come in queste esperienze si possa sostituire a quell' elettro-motore, quale è il muscolo gastronemio, un altro elettro-motore qualunque. Il che si può fare allorquando si tratta di operare con un galvanometro meno sensibile di quello da me usato.

Dietro ciò si riconosce l' esattezza del metodo di Regnauld per evitare lo sviluppo delle correnti secondarie nello studio della *corrente muscolare*.

§ 9.° Per servirmi intanto di questo metodo nello studio dei tendini e in quasi tutte le altre ricerche che esporrò in seguito in questo scritto, ho modificato quella disposizione di Dubois Reymond (Fig. 1.) in un modo più comodo e che passo a descrivere una volta per tutte.

Due recipienti di vetro M, M' (Fig. 2.) della forma a un dipresso di certa specie di calamai, contengono fino ad una certa altezza la soluzione satura di solfato di zinco. Nel loro becco esiste uno stoppino di una lunghezza tale che tocchi il fondo del recipiente e sporga fuori di 4 a 5 millimetri. Questo stoppino è della natura e costruzione di quelli che si usano per le lampade di Locatelli, e può essere a punta acuminata o troncata in n, n', secondo i diversi casi. Il collo superiore o, o' dei recipienti è traversato dalla lamina di zinco amalgamato z, z', che si ripiega alquanto nella sua estremità inferiore libera, in modo da essere a contatto collo stoppino. L' estremità superiore di queste lamine è unita al filo del

galvanometro, ed è fissata stabilmente, per mezzo del turacciolo che chiude il recipiente. I recipienti M, M' sono fissati su due dadi di legno S, S', i quali possono scorrere in una scanalatura esistente nella tavola A, B, e quindi possono accostarsi o allontanarsi fra di loro. Inoltre possono girare intorno alla verticale sopra se stessi, essendo uniti al loro sostegno per mezzo d' una vite in legno che giuoca nel sostegno stesso. Nel mezzo della tavola A, B, esiste un sostegno isolante T, il quale può scorrere in una scanalatura trasversale all' asse della tavola A, B. Il piano superiore a di questo sostegno può elevarsi e abbassarsi, come ne piace, e si può fissare a una altezza conveniente, mediante una vite v. Sopra questo piano si colloca una lamina triangolare isoscele di guttapercha, più o meno grande, secondo il bisogno, e sulla quale si posa il tendine, il muscolo, il nervo che si vuol chiudere nel circuito del galvanometro per fare le relative esperienze.

Questo apparatino, così semplice, l' ho riconosciuto molto comodo, e col suo mezzo si possono fare in un tempo brevissimo ed in una maniera molto facile tutte quasi le esperienze di elettro-fisiologia. L' avere quei recipienti di quella forma è utilissimo per impedire l' evaporazione della soluzione di solfato di zinco.

§ 10.° Collocando un piccolo pezzo di tendine, spoglio affatto d' ogni traccia di sostanza muscolare, distaccato dal gastronemio e da altri muscoli di Rana e di Coniglio, sopra la lingnetta di guttapercha disposta sul sostegno T (Figura cit.) e facendolo venire a contatto con due punti diversi, coi due stoppini n, n', ho potuto riconoscere che il tendine non costituisce uno elettro-motore come il muscolo. Chiudendo infatti il circuito tra la sezione trasversale od obliqua del tendine e un punto qualunque della sua superficie esterna, ossia disponendo il tendine sul sostegno in modo che quella sezione sia a contatto d' uno degli stoppini n, e la superficie esterna a contatto dell' altro n', o non si ha segno alcuno di corrente al galvanometro di 24000 giri, o seppure si ha, la deviazione

non è che di un grado al più e presto sparisce. Una tale deviazione dell' ago, debolissima e fugace, accenna nel maggior numero dei casi una corrente che passa nel filo del galvanometro dalla superficie esterna al taglio del tendine.

Non trovai nemmeno raro il caso d' una piccolissima deviazione dell' ago, di senso incerto, dovuta probabilmente ad impurità del tendine più che ad altro, e che tosto anche spariva, chiudendo il circuito tra due punti appartenenti ambi alla superficie esterna, o ambi alla superficie di sezione del tendine.

Non ho potuto osservare differenza alcuna sia servendomi del taglio trasversale verso la parte del tendine più vicina al muscolo, sia di quello verso la parte più vicina alla sua inserzione nell' osso, purchè bene inteso, non resti in esso tendine aderente la benchè minima traccia di fibra muscolare.

Ho disposto un certo numero di tendini in pila, ma con questo mezzo non ottenni giammai deviazione alcuna nell' ago del galvanometro.

Finalmente non trovai differenza alcuna, e non ebbi veri segni di forza elettro-motrice nei tendini, sia che i medesimi fossero distaccati dal corpo d' una Rana, oppure da quello di un Coniglio.

§ 11.° Dimostrato così che nel tendine non esiste nessuna forza elettro-motrice sensibile, conveniva studiare questo tessuto riguardo al suo grado di conducibilità per la corrente elettrica, sia esso allo stato freschissimo e appena distaccato dall' animale vivo, sia qualche tempo dopo la morte del medesimo.

Il metodo da me scelto in questa ricerca è quello ben noto delle correnti derivate. Perciò scelgo e distacco quindi da una delle estremità di un Coniglio vivo un tendine, più lungo che sia possibile, e lo dispongo nel circuito di una sola coppia a forza costante di Daniell, ma di piccole dimensioni. Applico quindi sul medesimo ad una distanza reciproca piccola, ma ben determinata e costante, le due estremità in platino del filo del galvanometro, e

noto la deviazione dell' ago ottenuta dalla corrente derivata nel filo dell' istrumento. Sostituisco poi a quel pezzo di tendine successivamente una striscia di carne muscolare, e un pezzo di midollo spinale dello stesso Coniglio, della medesima lunghezza e grossezza, per quanto è possibile, del tendine, e ripeto la esperienza.

Tra questi tre tessuti introdotti successivamente nel circuito della pila, avrà un grado di conducibilità maggiore quello dalla di cui presenza si ha una corrente derivata minore nel filo del galvanometro.

Ho potuto così riconoscere che il tendine freschissimo ha un grado di conducibilità per la corrente elettrica inferiore sensibilmente a quello della sostanza muscolare, e superiore alquanto a quello del nervo, e che allorquando il medesimo era preparato già da qualche tempo ed aveva cominciato a disseccarsi, diventava meno conduttore della sostanza nervosa fresca.

§ 12.° Riassumendo intanto abbiamo:

1.° Che nel tendine non esiste nessuna forza elettro-motrice paragonabile a quella della fibra muscolare.

2.° Che il tendine ha un grado di conducibilità per l' elettrico sufficiente, specialmente se è fresco.

3.° Che quindi il tendine si può considerare come un conduttore che rappresenta lo stato elettrico della parte della fibra muscolare con cui si trova a contatto.

Ammesse tali proprietà nel tendine, ci possiamo dar ragione di parecchie anomalie e di alcune differenze che ci presentano le due manifestazioni dell' *elettricità muscolare*, come vedremo in seguito. Ma per poter riconoscere la cagione di altre anomalie, e specialmente per poter ridurre ad una legge unica e semplice ciò che si riferisce alla direzione della corrente nei muscoli intieri, è necessario che conosciamo prima il vero modo di unione tra le fibre muscolari e le fibre tendinose.

§ 13.° Ecco intanto ciò che di più positivo conosciamo su questo punto. » Come già si vede ad occhio nudo, dice Kölliker (15), l' unione dei tendini coi muscoli si fa in due maniere ben distinte. Ora le fibre muscolari continuano

direttamente colle fibre tendinose, ora esse terminano con estremità smozzate e formando col tendine un angolo acuto. I caratteri anatomici non sono gli stessi in queste due circostanze. Nel primo caso i fascetti muscolari si continuano, senza intermediario, con quelli dei tendini, dimodochè non esiste alcun limite certo tra i due tessuti, e ciascun fascetto di fibrille muscolari va a formare un fascetto tendinoso di un volume a un dipresso uguale. Per singolare che possa parere la mia opinione, soggiunge Kölliker, devo dire che l' impressione che ha prodotto in me questo passaggio del muscolo al tendine è sempre stata quella di un' adesione immediata delle fibrille muscolari colle fibrille tendinose. Allorquando invece, continua Kölliker, i fascetti muscolari cadono obliquamente su i tendini e su le aponeurosi, esiste, al contrario di ciò che è stato detto, un limite ben deciso tra il muscolo e il tendine. In questo caso infatti le fibre muscolari generalmente tagliate obliquamente, terminano con estremità smozzate, prominenti, in forma di cono, più raramente affilate in una maniera distinta, sebbene sempre arrotondate, e s' inseriscono alla superficie e agli orli del tendine e delle aponeurosi sotto angoli più o meno acuti. Questo secondo modo di unione, meno diretto del primo, non è perciò meno intimo. Infatti le estremità dei fascetti primitivi muscolari penetrano in certe piccole escavazioni esistenti nel tendine, mentre che il loro *perimisio* si continua in modo non interrotto col tessuto congiuntivo che costituisce la parte superficiale del tendine . . . . La connessione ora indicata si osserva dappertutto dove i fascetti muscolari e i tendini si incontrano obliquamente, come nei muscoli pinni-formi e semi-pinni-formi, in quelli in cui i tendini d' inserzione sono membranosi alla loro origine. Dove al contrario gli elementi delle aponeurosi e dei tendini continuano in linea retta con quelli dei muscoli, si trova in generale il primo modo di unione. Dico in generale, soggiunge Kölliker, e non sempre, poichè nelle circostanze in cui il muscolo e il tendine sembrano essere un prolungamento l' uno dell' altro, i fascetti

muscolari formano qualche volta degli angoli molto obliqui coi fascetti tendinosi, e terminano con estremità libere. Ciò si vede dappertutto dove il tendine penetra profondamente nella massa muscolare per dividersi in fascetti distinti ».

§ 14.° Stando intanto a questi dati somministratici dall' anatomia, ed ammettendo come perfettamente dimostrata l' eterogeneità elettro-motrice nelle più piccole parti del muscolo, tra le faccie di queste parti che corrispondono alle basi delle fibre muscolari primitive e quelle che corrispondono alle parti laterali delle stesse fibre, dimostrata da Dubois Reymond, possiamo conchiudere che in alcuni casi il tendine si trova a contatto della base di quelle fibre, in altri casi a contatto delle faccie laterali delle medesime.

Avremo il primo di questi rapporti allorchè le fibre muscolari continuano in linea retta colle fibre tendinose, ed allorchè l' angolo che fanno fra di loro queste fibre è quasi retto, ossia quando le fibre muscolari finiscono quasi alla stessa altezza in un piano pressochè perpendicolare all' asse del muscolo. Allorquando invece le fibre muscolari s' inseriscono molto obliquamente sul tendine, allora, stando sempre che una porzione del tendine sia a contatto del taglio trasversale naturale delle fibre muscolari, non sarà men vero che altre sue porzioni sieno a contatto del taglio naturale longitudinale di quelle fibre, per una estensione tanto più grande, quanto maggiore è l' inclinazione delle fibre stesse sul tendine, ossia quanto più il piano che limita tutte le estremità delle fibrille muscolari è più obliquo all' asse del muscolo stesso.

Abbiamo dunque che in alcuni muscoli si trova a contatto del tendine la loro sezione trasversale naturale, in altri la loro sezione longitudinale, e che questi due modi di connessione si riscontrano spesso in uno stesso muscolo.

§ 15.° Dietro ciò possiamo farci una giusta idea della direzione della corrente dei muscoli intieri, paragonandola a quella dei muscoli tagliati; e possiamo darci ragione di alcune particolarità che ci si presentano a questo riguardo.

Si sa che chiudendo il circuito tra una sezione trasversale, naturale o artificiale d' una fibra muscolare e un

punto qualunque della sua superficie esterna vi è sviluppo di una corrente elettrica, che nell' arco congiuntivo è diretta da questa superficie a quella sezione. Ciò si verifica, qualunque sia la grandezza della fibra muscolare, e qualunque sia la distanza reciproca a cui si trovano quei due punti di essa, tra i quali si stabilisce il circuito.

Questi risultati condussero, come già dicemmo altrove, Dubois Reymond ad ammettere una eterogeneità elettro-motrice nelle più piccole parti del muscolo, tra le faccie di queste parti che corrispondono alle basi delle fibre muscolari primitive e quella che si riferisce alle parti laterali o esterne delle fibre stesse. Cosicchè la direzione che ne manifesta la corrente nei muscoli tagliati, non sarà che una necessaria conseguenza di tale eterogeneità tra le due indicate parti delle fibre primitive del muscolo.

Ora non ammettendo nel tendine facoltà alcuna elettro-motrice, ma solamente la proprietà di condurre più o meno facilmente, secondo le diverse circostanze, la *corrente muscolare*, e partendo dalla osservazione anatomica che nel maggior numero dei casi il tendine si trova a contatto del taglio trasversale naturale dei muscoli, è evidente come anche, nella generalità dei casi, la corrente sia diretta nei muscoli tendinosi dalla superficie carnosa esterna al tendine nell' arco conduttore congiuntivo.

In tal modo s' intende come stabilendo il circuito tra il tendine e un punto qualunque della superficie carnosa del gastronemio della Rana, si abbia una corrente la quale è diretta nel muscolo stesso dal tendine alla sua porzione carnosa, ossia si abbia, come si dice, una corrente *ascendente* nel membro dell' animale.

S' intende anche come per ottenere una tal corrente nell' indicata direzione in quel muscolo, il punto della superficie carnosa possa essere anche appartenente alla faccia laterale, opposta a quella in cui si impianta il tendine.

S' intende anche come possa ottenersi una corrente *ascendente* toccando la parte inferiore del muscolo estensore

crurale della coscia della Rana, che è tendinosa, e un punto appartenente alla parte media del medesimo.

Ci possiamo pure dietro ciò dare ragione di questo fatto notato da Dubois Reymond. Toccando in certi muscoli le due estremità si ha una corrente, mentre non si ha toccando due punti dei medesimi verso il loro mezzo. Vi sarà la corrente nel primo caso, nonostante le due estremità sieno ambe tendinose, inquantochè in una di esse il tendine continua direttamente colle fibre muscolari, o queste sono poco inclinate sul tendine che è così a contatto del taglio trasversale naturale del muscolo, mentre nell' altra estremità le fibre muscolari sono inserite molto obliquamente sul tendine, e questo si espande sulla superficie esterna delle medesime a guisa di aponeurosi. Cosicchè si trova il tendine a contatto della sezione longitudinale naturale del muscolo.

Vi sono poi dei casi in cui non si ha corrente alcuna, allorchè si chiude il circuito fra le due estremità di un muscolo. Ciò avverrà sempre quando il tendine è pressochè ugualmente sviluppato ed egualmente disposto in ambe le estremità del medesimo.

Abbiamo già notato la ragione per cui nel gastronemio e nel muscolo estensore crurale della coscia del Ranocchio, la corrente sia *ascendente*. Partendo dalli stessi principii possiamo riconoscere perchè essa corrente è anche *ascendente* nel muscolo anteriore della gamba dello stesso animale, è *discendente* invece nella maggior parte dei muscoli della sua coscia; perchè la stessa corrente è *ascendente* sia nelle estremità anteriori intiere, sia nei muscoli del braccio e dall' avambraccio, presi separatamente, nello stesso animale. Considerando poi come il muscolo abduttore grande della coscia della Rana abbia le sue due estremità fra di loro uguali, riguardo alla struttura, si vede la ragione perchè, chiuso il circuito tra le medesime, questo muscolo non dia segno alcuno di corrente.

Ci possiamo parimente spiegare come la corrente sia *ascendente* nel muscolo gastronemio del Coniglio, e come esaminando separatamente i muscoli delle estremità anteriori

di questo animale, se ne trovino molti in cui la corrente è *ascendente*, mentre qualcuno la mostra *discendente*.

Ci possiamo anche dar ragione come la gamba sola del Piccione dia una corrente *ascendente*, mentre la coscia sola del medesimo ha una corrente *discendente*.

Quest' altro fatto che ho molte volte verificato, è anche coerente ai principii esposti. Distacco il muscolo anteriore della gamba di un Coniglio (tibiale anteriore), chiudo il circuito fra le due estremità che sono ambe tendinose, ed ho una corrente *ascendente*, cioè diretta dalla parte inferiore alla superiore del muscolo. Chiudo il circuito fra la estremità superiore *m* (Fig. 3.) e un punto *o* verso il mezzo del muscolo, ed ho una corrente *discendente*. Chiudo il circuito tra la parte inferiore *n* ed un punto parimenti verso *o*, ed ho una corrente *ascendente*, più intensa di quella *discendente*, e più intensa di quella che ottengo allorchè chiudo il circuito fra le due estremità *m*, *n* del muscolo. È inutile osservare che non ho corrente alcuna, allorchè chiudo il circuito fra due punti *s*, *t* verso il mezzo del muscolo.

La spiegazione di questi fatti si può dare facilmente. Quando chiudo il circuito tra *m* ed *o* si ha una corrente *discendente*, perchè l' estremità *m* è coperta dal tendine, ma questa corrente è meno intensa dell' altra *ascendente* tra *n* ed *o*, perchè il tendine in *n* è più esteso. Quando si chiude il circuito tra *m* ed *n* si ha una corrente *ascendente*, che è la corrente differenziale fra quelle due, opposte in direzione.

Mi è occorso di osservare in altri muscoli in cui le due estremità sono tendinose o no, o almeno non lo sono in modo sensibile, che non vi è corrente chiudendo il circuito fra le due loro estremità, mentre vi è sensibilissima chiudendolo fra l' una o l' altra delle estremità e un punto verso il mezzo. Il muscolo abduttore grande della coscia della Rana si trova in questo caso, come ebbe a notare anche Dubois Reymond.

È facile poi il riconoscere come in un membro intiero di un animale qualunque, dal predominio dei muscoli

che hanno la corrente *ascendente*, o di quegli che l'hanno *discendente*, deve dipendere il manifestare quel membro una risultante, nell' una o nell' altra di quelle direzioni.

§ 16.° Non posso intanto lasciare senza esame alcuni casi in cui tagliando trasversalmente un muscolo, e adoperando la sua porzione in cui vi è il tendine, si ha una corrente che è diretta in qualche circostanza dal taglio trasversale al tendine nell' arco conduttore, che in altri casi ha una direzione opposta, mentre in altri non si ha segno alcuno di corrente.

Queste esperienze le trovo descritte nell' opera già citata di Cima. » Formo (egli dice) una pila con dieci muscoli gastronemi di Rana, ho una corrente diretta dal tendine alla parte carnosa nel muscolo, di 20 a 30°, e anche più, secondo lo stato delle Rane cui essi appartengono. Tolgo un terzo superiore a ciascuno di questi muscoli, e ritenendo i soli due terzi inferiori, formo con questi una seconda pila, facendo venire a contatto del tendine del primo elemento la superficie formata col taglio del secondo elemento, e così di seguito . . . . La corrente persiste in questa pila, diretta dal tendine alla parte interna del muscolo, ma scemata di molto; e la deviazione dell' ago è ridotta a 10 o 15°. Fo un altro taglio trasversale in modo da non restarmi che la metà inferiore di ciascun muscolo gastronemio, formo una pila disponendo queste metà di muscoli nel modo or ora indicato, ma non ho nessuna corrente da questa pila, l' ago del galvanometro resta a 0°; la Rana galvanoscopica non si contrae affatto allorchè introduco il suo nervo a far parte del circuito di questa pila » (16).

Ho ripetuto queste esperienze adoperando un galvanometro senza dubbio più sensibile di quello adoperato da Cima, cioè il galvanometro di 24000 giri, ed ho riconosciuto come realmente esse si verifichino. Continuando anzi a togliere successivamente nuove porzioni al muscolo gastronemio, dopo che ridotto a metà o pressochè alla metà non mi dava nessuno indizio di corrente, trovai che

da quel punto cominciava a darmi una nuova corrente in direzione inversa alla solita, cioè diretta nel filo del galvanometro dal tendine alla superficie di sezione del muscolo.

A questi fatti bisogna aggiungere l' altro osservato dal Matteucci (17). Se si taglia il muscolo gastronemio in modo che il taglio sia perpendicolare al suo asse, si ha una corrente o non si ha nelle circostanze notate da Cima; se poi si fa il taglio in maniera che esso sia obliquo all' asse del muscolo, e quindi parallelo alla direzione delle fibre tendinose, allora, qualunque sia la distanza a cui si fa questo taglio, non si manifesta corrente alcuna, stabilendo il circuito tra esso e il tendine.

Ma di queste particolarità ci possiamo dare facilmente ragione dietro i principii già esposti. E principiando da quest' ultimo fatto dovuto al Matteucci, se *m n* (Fig. 4) rappresenti il taglio fatto perpendicolarmente all' asse del gastronemio, avremo primieramente che le fibre muscolari non saranno tutte della stessa lunghezza, se esse si impiantano, come dimostra l' anatomia, sopra il tendine *a b* obliquamente. Ciascuna fibra muscolare presa separatamente, essendo stabilite le comunicazioni fra il suo taglio trasversale naturale da una parte e il suo taglio trasversale artificiale dall' altra, non darà luogo a corrente alcuna, ma vi saranno tante piccole correnti in quelle piccole porzioni *r, s, t, v*, di cui le fibre che si trovano verso *m o*, superano le lunghezze delle fibre disposte dalla parte *n b*. Queste piccole correnti, dirette tutte nello stesso senso, daranno luogo ad una corrente risultante, diretta nel muscolo dal tendine al taglio trasversale *m n*.

Se invece si fa un taglio *m n*, obliquo all' asse del muscolo e parallelo alla direzione delle fibre del tendine *a b* (Fig. 5), allora avremo che le fibre muscolari superstiti saranno tutte della stessa lunghezza, le porzioni eccedenti naturalmente dalla parte *a b*, del tendine, saranno compensate da quelle che si lasciano eccedenti per l' artificio del taglio dall' altra *m n*, e quindi quelle piccole correnti da una parte verranno distrutte da quelle della parte opposta.

Il fatto poi notato da Cima rientra nel caso osservato da Dubois Reymond, il quale ha dimostrato, che togliendo con un taglio trasversale le due estremità ad un muscolo, questo dà una corrente che è in esso diretta dalla sezione più vicina alla sua parte media alla sezione più lontana dalla medesima (18). La causa poi che probabilmente dà origine ad una tale direzione della corrente fra due tagli trasversali di un muscolo, verrà accennata allorquando parleremo della forma dell' eletto-motore muscolare.

§ 17.° Dopo quanto abbiamo stabilito siamo in grado di meglio apprezzare le leggi dei due casi della *corrente muscolare*, e possiamo conoscere il valore di alcune differenze che esistono fra i medesimi.

È dunque intanto parlare del modo che si è tenuto per determinare l' intensità relativa della forza elettro-motrice muscolare nei diversi casi.

Una tal forza elettro-motrice la possiamo misurare osservando il grado diverso di deviazione dell' ago galvanometrico, nelle circostanze diverse, riferibili al numero dei muscoli messi in circuito, alla lunghezza dei medesimi, alla classe diversa cui appartiene l' animale da cui furono tolti quei muscoli, all' essere questi intieri e provveduti del loro tendine, oppure tagliati, ec. Vero è che, come è ben noto, i gradi di deviazione dell' ago del galvanometro non sono proporzionali alle intensità delle correnti che la producono; ma è vero altresì che essendo in generale non molto grandi le deviazioni dell' ago prodotte dalle *correnti muscolari*, tali deviazioni possono considerarsi come proporzionali alle intensità delle correnti.

Ma il metodo migliore e più sicuro che possiamo ora impiegare è quello, così detto, della *opposizione*. È noto come opponendo due elementi Voltaici, o due pile, si ha una corrente nulla o una corrente differenziale, secondochè il potere elettro-motore dei due elementi o delle due pile è uguale o no, indipendentemente bene inteso, dalla loro resistenza. Quindi è facile il comprendere come per determinare il potere elettro-motore relativo del

gastronemio della Rana, a modo di esempio, e d'un altro muscolo qualunque dello stesso animale, basti collocare i due muscoli su cui si esperimenta sulla solita lamina di guttaperca in *a* (Fig. 2), disponendoli in modo che il tendine del primo di essi sia a contatto col taglio artificiale del secondo, e un punto delle superficie esterne dell' uno e dell' altro sia a contatto dei due stoppini *n*, *n'*.

In questi ultimi anni poi Giulio Regnauld ha cercato di determinare l' intensità assoluta della forza elettro-motrice del tessuto muscolare, paragonandola a quella di una coppia termo-elettrica (bismuto-rame) presa per unità, essendo una delle sue saldature mantenuta alla temperatura di 0°, e l' altra alla temperatura di 100°, e servendosi del *metodo della opposizione* di cui si era già servito anteriormente per determinare la forza elettro-motrice di altre coppie voltaiche (19). Una modificazione importante introdotta dal medesimo in queste ricerche è quella che abbiamo già descritto e adoperato, tendente ad evitare le polarità secondarie, che come in qualunque altra pila, danno luogo nella pila muscolare ad una corrente secondaria e inversa nella direzione.

§ 18.° Per via di questi diversi metodi, e specialmente con quello dell' *opposizione*, adoperati con tutte le cautele richieste, si è trovato:

1.° Che tanto nel caso di muscoli tagliati, che in quello di muscoli intieri, l' intensità della corrente varia col numero degli elementi muscolari disposti in pila. Ciò dimostra che ciascuno degli elementi, ossia ciascuno dei muscoli intieri o dei pezzi di muscolo, concorre ugualmente alla produzione della corrente stessa;

2.° Che trattandosi poi di un muscolo solo, tanto nell' uno che nell' altro dei due accennati casi, l' intensità della corrente è tanto maggiore, quanto più grande è la lunghezza del muscolo che si adopera. Ciò che dimostra vero quel che asserisce Dubois Reymond sulla eterogeneità elettrica delle più piccole porzioni della fibra muscolare;

3.° Che operando con pile formate da muscoli tagliati o da muscoli intieri provveduti del loro tendine, si trova che l' intensità della corrente è indipendente dalla grossezza dei muscoli, ossia dalla estensione della sezione trasversale dei medesimi. Ciò che è coerente ai risultati sperimentali ottenuti in circostanze simili con tutti gli altri eletto-motori, e ai principii della teoria di Ohmm.

Queste sono le tre leggi che potrebbero dirsi fondamentali della *corrente muscolare*, ossia della corrente elettrica che si manifesta nei muscoli tanto intieri che tagliati allorchè sono essi convenientemente chiusi in circuito.

§ 19.° Riguardo intanto alla intensità della forza elettro-motrice dei muscoli tagliati relativamente a quella dei muscoli intieri, trovo che i Fisici che si sono occupati di queste ricerche non sono d' accordo fra di loro.

Matteucci ammette, dietro un gran numero di esperienze, che la corrente del gastronemio intiero della Rana è più intensa della corrente muscolare che si manifesta nella coscia di questo animale. Opponendo egli ad una pila formata di gambe di rane, oppure di muscoli gastronemi di questi animali, un' altra pila di mezze cosce, ebbe una corrente differenziale in favore della prima di esse. Da ciò conchiuse naturalmente che la *corrente propria* è più intensa della *corrente muscolare* (20).

Alla stessa conclusione fu condotto Cima, dietro analoghe esperienze, e dal considerare che nella mezza Rana galvanica, munita del nervo lombare, e nella quale esiste la corrente nella coscia e la corrente nel gastronemio, opposte in direzione, si hanno nel circuito del galvanometro i segni di corrente dai piedi alla testa dell' animale, e dall' avere osservato che nella Rana galvanica le contrazioni all' aprire il circuito sono più costanti e più forti che al chiudersi del medesimo (21).

G. Regnauld per altro nel suo lavoro poco fa citato, trovò più intensa la forza elettro-motrice dei muscoli della coscia della Rana, che quella del suo gastronemio, ossia trovò più intensa la *corrente muscolare*, che la *corrente propria*. Ebbe infatti che la forza elettro-motrice del

gastronemio equivale a 4 o 5 delle sue unità termo-elettriche, mentre il fascio dei muscoli della coscia presenta un valore più considerevole, cioè di 9 a 10 unità dello stesso genere.

In questa divergenza di opinioni intorno alla intensità relativa delle due manifestazioni della *corrente muscolare*, mi conveniva ricorrere alla esperienza.

Contrapposi ad un muscolo gastronemio di Ranocchio il fascio dei muscoli posteriori della coscia dello stesso animale tagliati trasversalmente nella loro parte superiore, dopo avere asportato il muscolo estensore crurale della coscia stessa, che come si sa, allorchè è intiero presenta una corrente *ascendente*, come il gastronemio. Procurai in tutti i casi che la lunghezza dei due muscoli contrapposti fosse la stessa. Il risultato costante che ottenni, dopo un gran numero di esperienze si è, che l' intensità della corrente del gastronemio intiero è superiore a quella dei muscoli suddetti della coscia tagliati trasversalmente nella loro parte superiore; ossia, come si direbbe nell' antico linguaggio, trovai, che la *corrente propria*, date circostanze uguali, è più intensa della *corrente muscolare*.

Una tale diversità nell' intensità della corrente nei muscoli intieri e nei muscoli tagliati, dipende probabilmente da che nei primi il contatto naturale tra il tendine e la sezione sia longitudinale sia trasversale della fibra muscolare, è più intimo di quello che possa stabilirsi artificialmente tra quelle sezioni e li stoppini, o simili altri mezzi, di cui ci serviamo per stabilire le comunicazioni.

La differenza poi dei risultati ottenuti da G. Regnauld dipende forse da qualche circostanza estrinseca, attinente allo stesso mezzo sperimentale di cui si è servito, quale è quello delle correnti termo-elettriche, che esige una differenza artificiale di temperatura nelle diverse parti del circuito.

Ad ogni modo poi la maggiore o minore intensità della forza elettro-motrice nei muscoli intieri e nei muscoli tagliati, non è un carattere di distinzione tale da

poterci indurre ad ammettere una differenza essenziale tra quelle due correnti.

Infatti troviamo una diversità di intensità, a parità di lunghezza, tra i muscoli diversi, tutti egualmente tagliati o tutti intieri, appartenenti ad un istesso animale. G. Regnauld stesso, operando con muscoli staccati da diverse parti della Rana trovò che la forza elettro-motrice dei medesimi era compresa tra quella del muscolo gastronemio e dei muscoli della coscia dello stesso animale, senza che sia uguale esattamente all' una o all' altra. Operando poi su muscoli distaccati da un Coniglio vivente trovò che la forza elettro-motrice del bicipite era pari a 5, o 6 unità termo-elettriche, quella del gastronemio a 6, o 7, quella del crurale a 10 o 11 di quelle unità.

Diverse cagioni fisiologiche, come meglio vedremo in seguito, individuali diremo ai diversi muscoli in particolare, possono e devono far variare l' intensità della forza elettro-motrice dei medesimi, indipendentemente dalla presenza o dall' assenza del tendine.

Tra queste cagioni accenneremo solo presentemente quella riferibile all' azione meccanica che devono esercitare i diversi muscoli, e che è stata riconosciuta da Dubois Reymond. Trovò questo Fisico che la corrente muscolare è tanto più intensa, quanto più il muscolo è destinato ad esercitare un' azione meccanica più grande, sia questa azione volontaria o involontaria. Così i fascetti del cuore che non sono sottomessi all' azione della volontà, manifestano una corrente energica come i muscoli destinati alla vita di relazione, e che obbediscono all' impero della volontà, mentre i fascetti degl' intestini, che non devono esercitare che deboli azioni meccaniche manifestano una corrente debolissima (22).

§ 20.° L' intensità della forza elettro-motrice muscolare, variabile da un muscolo ad un altro in uno stesso animale, varia anche in un modo sensibile, secondo la classe diversa a cui appartengono gli animali nei quali si esplora.

È un fatto ben dimostrato che nei muscoli tagliati in un animale vivo o distaccati recentemente dal medesimo,

quella forza si trova maggiore, se quell' animale è a sangue caldo, minore se appartiene a quelli a sangue freddo. Ma è un fatto anche ben dimostrato che una tal forza elettro-motrice decresce più rapidamente, dopo la morte, nei primi di quegli animali e persiste più a lungo nei secondi. Per dimostrare questi due fatti il miglior mezzo è quello della opposizione, che per condurre a resultati certi deve essere adoperato colle seguenti cautele. Si prepara rapidamente un muscolo della coscia di un Piccione e di un Coniglio, se ne taglia una estremità di una lunghezza pari ad una mezza coscia di Rana, recentemente preparata. Si mettono in contatto le sezioni trasversali di questi due muscoli, e si chiude il circuito del galvanometro toccando due punti della superficie dei medesimi, ugualmente lontani dalla loro superficie di contatto reciproco, colli stoppini del solito apparato. Nei primi momenti dell' esperienza si ha una corrente differenziale, in favore del muscolo di quell' animale a sangue caldo. Questa corrente va quindi sensibilmente decrescendo, e finalmente l' ago del galvanometro si vede tornare a 0°, il che non può attribuirsi, nella nostra maniera di esperimentare, alla produzione delle polarità secondarie. Poco dopo l' ago del galvanometro comincia ad indicare una nuova corrente, e che è dovuta alla mezza coscia della Rana. Questa corrente va successivamente crescendo d' intensità: quindi dopo molte ore si vede di nuovo sparire.

G. Regnauld (23) per determinare la legge del decrescimento della forza elettro-motrice muscolare, negli animali a sangue caldo e in quelli a sangue freddo, comincia dall' opporre il muscolo ad una pila termo-elettrica, formata da un numero tale di coppie, che le due correnti si facciano equilibrio, e nota i tempi successivi necessari perchè il valore della corrente muscolare decresca dell' unità di un grado al galvanometro. In questo modo è giunto a stabilire che per subire lo stesso grado di indebolimento il muscolo di un animale a temperatura variabile impiega un tempo maggiore di quello impiegato dal muscolo di un animale a sangue caldo. Trovò inoltre

questo Fisico, ciò che fu anche già notato da Matteucci e da Cima, che il decrescimento d' intensità della corrente tanto nei muscoli degli animali a sangue caldo, che in quelli a sangue freddo, fino alla sua totale estinzione, è più rapido sul principio dell' esperienza che dopo qualche tempo da che dura la medesima.

Nel Capo seguente, in cui parleremo dell' origine della corrente muscolare, ci potremo dare ragione dei fenomeni che sono stati riferiti in questi due ultimi paragrafi.

§ 21.° Da quanto abbiamo esposto in questo Capo, possiamo intanto conchiudere, che ciò che si ha di ben dimostrato intorno alla *corrente muscolare* si è:

1.° La sua direzione sempre costante, allorchè si chiudono nel circuito due punti del muscolo, uno dei quali appartenga alla superficie esterna, l' altro alla sezione trasversale, sia naturale sia artificiale del muscolo stesso.

2.° Le tre leggi di essa *corrente*, enunciate al § 18 di questo Capo.

3.° La mancanza di forza elettro-motrice nel tendine, e l' ufficio del medesimo di semplice conduttore, nel caso della manifestazione della corrente nei muscoli tendinosi, e quindi quello di rappresentare lo stato elettrico della parte del muscolo con cui esso è a contatto.

4.° L' identicità delle due correnti *propria e muscolare*, ossia della corrente dei muscoli intieri e dei muscoli tagliati, nonostante alcune differenze tra questa e quella; differenze provenienti dalla sola interposizione del tendine, e da altre circostanze accidentali.

5.° L' intensità della forza elettro-motrice varia e diversa nei diversi muscoli dello stesso animale, indipendentemente dalla diversa lunghezza delle fibre che li costituiscono, che abbiamo notato essere una delle circostanze di accrescimento della forza elettro-motrice muscolare.

6.° Finalmente l' intensità di questa forza maggiore nei muscoli degli animali a temperatura invariabile che in quelli degli animali a temperatura variabile, e la durata e persistenza di essa dopo la morte, maggiore in questi animali che in quelli.

CAPO II.

ORIGINE DELLA CORRENTE MUSCOLARE

§ 22.° Chiunque abbia tenuto dietro ai progressi del galvanismo dai suoi primordii fino ad oggi, chiunque riconosca il valore e la perfezione dei metodi sperimentali adoperati in questi ultimi tempi, non potrà punto dubitare sulla vera origine della corrente muscolare, intrinseca all' animale in cui si esplora.

Può nascere la questione se quella corrente preesista nel muscolo alla chiusura artificiale del circuito tra la sua superficie di sezione naturale o artificiale e la sua superficie esterna, oppure se essa abbia luogo solamente al formarsi di quel circuito. Il decidersi questa questione in un senso piuttosto che in un altro potrà dipendere dalle viste teoriche che vorranno abbracciarsi, ma starà sempre fisso il fatto che, o si consideri la produzione della corrente in un modo, o nell' altro, starà fisso dico il fatto, che questa corrente ha origine nel muscolo, nel suo stato di vita e di integrità di sua struttura, non già fuori di esso.

Bisognerebbe poi rinunziare a tutte le verità dimostrate dalla fisiologia o per mezzo di ragionamenti i più ben fondati, o per mezzo dell' esperienza, per non ammettere la produzione di una varietà grandissima di azioni chimiche nei tessuti di un corpo organizzato, durante la vita. E quindi si sarebbe potuto stabilire, anche *a priori*, che nello stesso modo che in un animale, per virtù di quelle continue azioni chimiche, si produce calorico, si dovesse eziandio produrre elettricità.

Restringendo poi le nostre considerazioni al solo tessuto muscolare, in cui si manifesta una vita così attiva,

cresce più e più la probabilità che in esso debba succedere un continuo squilibrio di elettricità. Un tale squilibrio succederà necessariamente anche negli altri tessuti, ma in virtù della maggiore attività vitale dei muscoli, e per la struttura loro particolare fibrosa, la manifestazione della corrente elettrica sarà perciò stesso, più regolare, più energica che negli altri organi.

§ 23.° Qualunque intanto possa essere la forma dell' elettro-motore muscolare, è coerente alle leggi fisiche conosciute l' ammettere, che la cagione da cui dipende lo sviluppo di elettricità nel muscolo, stia nella azione chimica che accompagna quegli atti nutritivi ed organico-vitali per cui esso conserva quella sua contrattilità che gli è propria, e quella attitudine a rispondere all' azione qualunque siasi che i nervi esercitano sul medesimo, allorchè vi trasportano i comandi della volontà o l' azione degli stimoli esteriori.

Nello stato attuale della scienza, assai poco conosciamo intorno ai processi nutritivi degli organi animali, per poter specificare in un modo preciso quali sono queste azioni chimiche che veramente danno luogo alla produzione dell' elettricità. Ma le circostanze diverse che modificano le leggi della stessa *corrente muscolare*, ne fanno conoscere l' intima relazione tra questa corrente, e lo stato dei processi nutritivi degli animali in cui si manifesta.

Codesti atti nutritivi che negli animali a sangue freddo sono o così deboli o così lenti, talchè non sviluppano tanto calorico da rendere la temperatura loro indipendente da quella del mezzo in cui essi vivono, si compiono invece negli animali a sangue caldo con tal legge da sviluppare quella quantità di calorico che è necessaria per mantenere questi animali ad una temperatura costantemente superiore a quella dell' ambiente.

Il consumo maggiore di sostanze alimentari che fanno questi ultimi animali relativamente ai primi, la maggior quantità di ossigeno che fanno sparire nella loro respirazione, ne dimostrano una maggiore attività nei loro processi nutritivi. Non deve quindi far meraviglia se i

muscoli degli animali a temperatura invariabile, nello stesso modo che sviluppano una maggior quantità di calorico, una maggior forza nervosa, una maggior quantità d' acido carbonico nel contrarsi, abbiano anco una forza elettro-motrice più energica dei muscoli degli animali a temperatura variabile, e che quindi, a parità di circostanze, la *corrente muscolare* in quelli sia più intensa che in questi.

Ma se la forza elettro-motrice è maggiore nei muscoli vivi degli animali a sangue caldo che in quelli degli animali a sangue freddo, una tal forza decresce più rapidamente dopo la morte nei primi che nei secondi. Anche questo fatto è coerente ai principii della fisiologia, ed è una conseguenza della accennata origine della *corrente muscolare*.

Qualunque possa essere infatti la cagione della irritabilità dei muscoli, è certo che la medesima è in stretto rapporto colle funzioni nutritive, e quindi colle azioni chimico-organiche che avvengono nei muscoli stessi. Ma l' irritabilità cessa prima in un muscolo appartenente ad un animale a temperatura invariabile, che in un muscolo di animale a temperatura variabile. Ciò indica che l' integrità organica si altera più presto in quello che in questo animale; e però la forza elettro-motrice deve cessare prima nei muscoli d' un animale a sangue caldo che nei muscoli d' un altro a sangue freddo.

Ecco dunque che la maggiore intensità primitiva della forza elettro-motrice, e la minor durata di essa nei muscoli degli animali a temperatura invariabile, comparativamente agli animali a temperatura variabile, dimostrate dalla esperienza, sono conseguenze legittime dell' ammessa origine della forza elettro-motrice del tessuto muscolare.

§ 24.° Procedendo in questo esame delle circostanze che modificano l' intensità e la durata della forza elettro-motrice dei muscoli, si vede sempre più e più come sia ragionevole far dipendere una tal forza dagli atti chimico-organici che avvengono nei muscoli stessi.

Galvani osservò già come la Rana in cui le carni

sono floscie, bianchiccie, imbevute di liquido sieroso, le contrazioni si manifestavano debolissime e spesso mancavano. Le Rane in questo stato, che accenna ad un deperimento di nutrizione, mi diedero anche segni di corrente al galvanometro molto più deboli dell' ordinario.

È poi provato da un gran numero di esperimenti fatti prima da Matteucci (24) e quindi ripetuti da Cima (25) che l' inanizione, la mancanza assoluta o la diminuzione della respirazione e della circolazione, l' abbassamento troppo grande di temperatura, oppure un innalzamento eccessivo di essa, sono tante cagioni che modificano nell' intensità e nella durata, e in certi casi distruggono anche la forza elettro-motrice dei muscoli. Al contrario tutto ciò che tende a rendere più attiva, più energica la vita del muscolo, produce anco un aumento nella sua forza elettro-motrice.

E a questo proposito credo sia utile notare la influenza che esercitano alcuni liquidi sulla intensità della *corrente muscolare*. La corrente manifestata da un muscolo immerso per un istante nella soluzione satura di sal marino si trova aumentata. Ciò si spiega coll' aumento di conducibilità acquistata dal muscolo per il contatto di questo liquido. Ma non è di questo effetto che intendiamo parlare, bensì della diminuzione sensibilissima che manifesta nella sua intensità la corrente di quel muscolo, se l' immersione in quella soluzione ha durato invece per qualche tempo. Al contrario l' immersione del muscolo sufficientemente prolungata in una soluzione di solfato di soda o di solfato di magnesia accresce e conserva più a lungo la forza elettro-motrice del medesimo.

Ora è noto, dietro l' esperienze di Dumas, che il sale marino ha un' azione particolare sopra i globoli del sangue, allorchè agisce in una certa quantità e per un certo tempo, azione che consiste nel rompere, nel disorganizzare i globoli stessi. E così è, secondo questo Chimico, che si potrebbe spiegare la produzione dello scorbuto dall' uso continuo e prolungato delle carni salate. Il solfato di soda ed il solfato di magnesia hanno invece

un' azione contraria, quella cioè di mantenere per un tempo più lungo dell' ordinario, intieri, e dirò vivi, i globoli del sangue. Non si potrebbe quindi dire che quell' azione diversa esercitata da quei liquidi sopra la forza elettro-motrice dei muscoli, sia in relazione colla azione che essi esercitano sui globoli del sangue; e non si avrebbe quindi una nuova conferma di ciò che si disse, che la forza elettro-motrice muscolare dipende dai processi nutritivi che avvengono nel parenchima dei muscoli stessi?

§ 25.° L' irritabilità propria dei muscoli è indubitatamente subordinata allo stato dei processi chimico-organici dei muscoli stessi, e però credo sia interessante indagare in che rapporto sta la forza elettro-motrice dei muscoli colla loro irritabilità. Una tale questione parmi non siasi sufficientemente studiata.

Nobili dice » Le Rane non si scuotono all' azione » della propria corrente, che per poco tempo: la loro » corrente continua invece ad agire sul galvanometro per » più ore. In questo intervallo è ben da supporre che si » spenga nella Rana ogni residuo delle forze vitali (26) ».

Matteucci ammette che le contrazioni proprie cessano nella Rana dopo 10 o 15 minuti, mentre i segni di corrente che vanno rapidamente decrescendo sul principio, e che quindi continuano a scemare, ma non nella stessa proporzione, durano qualche volta fino 24 ore (27).

A questi fatti posso aggiugnere l' osservazione che ho potuto fare molte volte. Succede sovente di preparare dei Ranocchi i quali o non si contraggono, o si contraggono debolmente, mentre invece presentano dei segni di corrente al galvanometro più sensibili d' altri che si contraggono fortemente.

Da tutto ciò si potrebbe dedurre che la forza elettro-motrice dei muscoli dura più a lungo della loro irritabilità. Tuttavia conveniva assicurarsi se la mancanza di contrazione nelle Rane, che continuano a manifestare i segni di corrente al galvanometro, dipendeva dacchè l' irritabilità muscolare era in esse affatto estinta, oppure dacchè la *corrente muscolare* era diventata troppo debole per

eccitare i muscoli alla contrazione. Ora ho osservato che operando con correnti più forti su muscoli che non si contraggono più per la propria corrente, si giunge a farli contrarre ancora per qualche tempo; tuttavia continuando ancora ad operare con quelle correnti si arriva a questo risultato costante, che l' irritabilità nei muscoli della Rana e di altri animali cessa molto tempo prima che in essi cessi affatto la forza elettro-motrice.

§ 26.° Secondo i principii teorici ammessi da Galvani e dagli antichi cultori dell' elettricità animale, il nervo che si distribuisce in un muscolo avrebbe una parte attiva nella produzione delle contrazioni galvaniche, e quindi nella produzione della corrente che, dopo il Nobili, si ammise come cagione di quelle contrazioni.

Matteucci peraltro dimostrò, fino dai primi tempi in cui si occupò di elettricità animale, che nella produzione della *corrente muscolare* non ha influenza alcuna il nervo, che ordinariamente si lascia libero fuori del muscolo sottomesso allo esperimento. Dimostrò anzi che detta corrente era più forte, allorchè si formava una pila di gambe, di coscie, di mezze coscie di Rana, in modo da non fare entrare il nervo nel circuito; e da ciò dedusse che il nervo non esercita direttamente alcuna influenza sulla forza elettro-motrice del muscolo. Togliendo quindi, nel modo più completo possibile, le ramificazioni nervose nell' interno dei muscoli, trovò che le pile formate con questi muscoli presentavano una corrente di una intensità non inferiore a quella che manifestavano, tutte le altre circostanze restando uguali, le pile formate coi muscoli in cui siansi lasciate quelle ramificazioni nervose (28). Tanto nel caso di muscoli tagliati, che di muscoli intieri, il nervo non farebbe quindi che da conduttore, e però rappresenterebbe lo stato elettrico, sia dell' interno, sia della sezione longitudinale del muscolo, con cui si trova a contatto. E siccome la presenza del nervo allunga ordinariamente il circuito, così ne viene che allorquando esso fa parte del medesimo, l' intensità della corrente nei muscoli è in generale minore.

Dietro ciò si spiegherebbe la nessuna influenza esercitata sulla forza elettro-motrice dei muscoli dalla introduzione nell' organismo dell' acido prussico e dei veleni narcotici, la di cui azione sembra, almeno sul principio, limitata al sistema nervoso.

Secondo Grimelli peraltro i nervi eserciterebbero una parte attiva nella produzione dei fenomeni elettrici dei muscoli, il che egli deduce da molte considerazioni specialmente d' ordine fisiologico (29).

§ 27.° Ma, a mio credere, per studiare convenientemente l' influenza del sistema nervoso sulla forza elettro-motrice muscolare, deve distinguersi innanzi tutto l' ufficio che può fare il nervo fuori della massa muscolare nella quale si manifesta la corrente o la contrazione galvanica, da quello che esso nervo può esercitare nel parenchima del muscolo e nella vita propria di quest' organo.

Ora che il nervo il quale sta fuori del muscolo non faccia che da semplice conduttore nelle esperienze sulla *corrente muscolare*, è una delle verità meglio stabilite in *Elettro-Fisiologia*. Vediamo infatti che la corrente in un muscolo munito d' un tronco nervoso che si prolunga al difuori, siegue tutte le vicende della diversa conducibilità del nervo stesso. Vediamo che esso nervo può essere in ciò rimpiazzato da un filo di cotone o di lana bagnato di liquido conduttore.

Per stabilire poi l' ufficio che può esercitare il sistema nervoso nel parenchima del muscolo nella produzione della *corrente muscolare*, credo debba partirsi dalla distinzione che si trova oggi ben stabilita tra i nervi motori, e i nervi senzienti, e convenga studiare quai classe di questi nervi influisca sulla irritabilità e sulla vita plastica dei muscoli.

§ 28.° Se in un animale vivo si taglia un nervo semplicemente motore, in modo che il medesimo non comunichi più coll' asse cerebro-spinale, si osserva che questo nervo non perde immediatamente la sua eccitabilità, ossia la proprietà di eccitare la contrazione nei muscoli in cui si distribuisce, allorchè viene irritato direttamente.

Ciò risulta da molte esperienze di Legallois, di Müller, di Sticker, di Steinruck, di Longet.

L' ultimo di questi Fisiologi isolando i nervi motori dei muscoli in Cani e Conigli, ed irritando questi nervi per mezzo della corrente elettrica, trovò che essi si mantenevano eccitabili e capaci di mettere in contrazione i muscoli sottoposti, per quattro giorni circa, dacchè non comunicavano più coll' asse cerebro-spinale. Dopo il qual tempo diventavano insensibili all' azione della corrente. I nervi motori dunque possono conservare per qualche tempo, indipendentemente dall' asse cerebro-spinale, la loro eccitabilità, senza peraltro essere capaci, per così dire, di riprodurre per se stessi quel principio, o quella forza che sia, che gli rende eccitabili e capaci di far contrarre i muscoli (30).

Lo stesso Longet poi ha dimostrato, che mentre dopo il quarto giorno dacchè si è tagliato il nervo motore che va ad un muscolo, questo non si contrae più, eccitando anche fortemente il nervo per mezzo di una corrente elettrica, esso continua tuttavia a contrarsi per parecchi mesi, applicando direttamente uno stimolo alla fibra muscolare (31). Questa esperienza che ci dà gl' istessi resultati, colle stesse fasi (colla debita misura di tempo ben inteso) anche in un muscolo separato da un animale e munito del suo nervo motore, scioglie direttamente la questione eccitata in Fisiologia fino dai tempi di Haller, se l' irritabilità muscolare dipenda totalmente dalla eccitabilità dei nervi oppure dalla stessa fibra muscolare.

Una osservazione intanto che non lasceremo di fare e che è dovuta allo stesso Longet, si è che dopo che erano stati tagliati i nervi motori che si distribuiscono ai muscoli facciali di un Cane, e che quindi i nervi stessi avevano già da lungo tempo perduta la loro eccitabilità, quei muscoli non solo avevano conservato la facoltà di contrarsi irritati direttamente, ma avevano anche (si notino queste parole) conservato il loro colore proprio e quasi perfettamente il loro volume naturale.

Da tutto ciò dobbiamo conchiudere che i muscoli non

ricevono dai nervi detti motori la loro proprietà di contrarsi, ma solo lo stimolo per cui si contraggono; che potremo quindi supporre distrutta affatto ogni traccia di sistema nervoso motore in un muscolo, senza che questo cessi di contrarsi venendo eccitato. Dobbiamo inoltre conchiudere che i nervi motori non hanno alcuna influenza sulla vita plastica e sugli atti nutritivi della sostanza muscolare; e che stando quindi a quanto abbiamo ammesso sulla origine della forza elettro-motrice muscolare, il sistema nervoso motore non ha influenza alcuna sulla forza stessa.

§ 29.° Maggiore sembra essere l' influenza che esercitano sulla contrattilità e sui processi organici dei muscoli i nervi sensitivi. Risulta infatti dalle esperienze dello stesso Longet, che mentre, come si disse, l' irritabilità muscolare rimane intatta tre mesi dopo il taglio dei nervi motori, essa si trova notabilmente diminuita dopo sei settimane dal taglio dei nervi sensitivi, oltrechè in questo caso i muscoli si trovano scolorati e depauperati nella loro nutrizione (32). Queste esperienze intanto dimostrano che l' irritabilità e la nutrizione dei muscoli, sebbene non siano immediatamente dipendenti dal sistema nervoso sensitivo, tuttavia sono in parte subordinate al suo potere.

Infatti nelle estremità capillari dei vasi sanguinei, dove sembrano operarsi gli atti nutritivi che mantengono gli organi in quello stato in cui sono capaci a manifestare le loro proprietà organico-vitali, non può disconoscersi l' influenza delle ultime ramificazioni del sistema nervoso sensitivo, di quelle ramificazioni dette *fibre grigie*, o *organiche*. Dovrà necessariamente succedere una lesione nella nutrizione degli organi tutti e quindi del sistema muscolare, allorchè manca l' influenza di quei nervi sopra le ultime ramificazioni di quei vasi nutritivi, una alterazione in quegli atti chimico-organici che abbiamo ammesso dover dare origine alla forza elettro-muscolare. Nello stesso modo che, lesa la nutrizione, il muscolo perde il suo colore, si atrofizza, non sviluppa più la solita quantità di

calorico, non si contrae più sotto l' azione degli stimoli, perderà anche la facoltà di sviluppare elettricità.

§ 30.° Conchiudendo dunque dirò:

1.° Che l' origine della *corrente muscolare* è intrinseca al muscolo stesso;

2.° Che questa *corrente* si produce dagli atti nutritivi che avvengono nel muscolo, nello stesso modo che dai medesimi si sviluppa calorico e forza muscolare;

3.° Che tutte le circostanze che tendono a diminuire, ad alterare, ad annullare gli atti nutritivi nel muscolo, scemano, alterano, annullano anche la *corrente muscolare;*

4.° Che invece una energia maggiore negli atti nutritivi suddetti trae seco una maggiore energia nella forza elettro-motrice dei muscoli;

5.° Che questa forza elettro-motrice persiste più a lungo nei muscoli, che la loro irritabilità propria;

6.° Che il sistema nervoso motore non sembra esercitare alcuna influenza sulla forza elettro-motrice muscolare, perchè non ne esercita alcuna sulla vita organica dei muscoli;

7.° Che il sistema nervoso sensitivo al contrario deve esercitare un' influenza su quella forza elettro-motrice, perchè la esercita anche sugli atti nutritivi che avvengono nel muscolo.

CAPO III.

IPOTESI SULLA FORMA DELL' ELETTRO-MOTORE MUSCOLARE

§ 31.° La determinazione della forma e della natura dell' elemento elettro-motore del muscolo è, come dice Matteucci, una scoperta importante che ci rimane a fare (33). Questo elettro-motore è senza analogia, come egli stesso avverte, con tutte le pile che abbiamo. Basta per provar ciò il considerare che le due estremità di un muscolo intiero hanno ambe lo stesso stato elettrico, mentre è diverso lo stato elettrico nelle due estremità, o poli, d' un elettro-motore voltiano e di tutte le modificazioni del medesimo. Basta il considerare che se tagliamo trasversalmente un muscolo, le due superficie prodotte col taglio manifestano lo stesso stato elettrico, mentre avviene diversamente se dividiamo trasversalmente in due parti un elettro-motore di Volta. Basta il riflettere che mentre nel gastronemio ed in altri muscoli aventi una estremità tendinosa, vi è una corrente che va nel muscolo da questa estremità all' estremità carnosa, se tagliamo per metà trasversalmente questi muscoli, abbiamo che nella porzione tutta carnosa vi è sempre una corrente che ha la stessa direzione che nel muscolo intiero, mentre che nell' altra metà tendinosa non si manifesta spesso segno alcuno di corrente. Fenomeni questi che non presentano nessuna analogia con tutte le diverse specie di pila Voltaica finora conosciute.

Senza pretendere di aver fatto codesta scoperta esporrò una mia particolare ipotesi colla quale credo possiamo figurarci, in un modo sufficientemente esatto, la forma

dell' elemento elettro-motore del muscolo, partendo dai dati somministratici dall' anatomia sulla struttura della fibra muscolare, e dal risultato di un certo numero di esperienze d' ordine fisico.

§ 32.° Principierò intanto dall' esporre, prendendo per guida il Kölliker (34), quanto di più positivo e conducente allo scopo che mi propongo, si conosce intorno alla istologia del sistema muscolare volontario. I fascetti primitivi che formano le masse muscolari risultano dalle così dette *fibrille muscolari elementari*, o *fibre primitive*. Queste fibrille che possono facilmente separarsi le une dalle altre colla ebollizione, colla macerazione, e con altri mezzi, sono naturalmente unite fra di loro per via di una sostanza intermedia, omogenea, viscosa, albuminosa. Un certo numero poi di queste fibrille, insieme unite per mezzo di questa sostanza intermedia, e chiuse, per così dire, in una guaina comune, detta *sarcolema*, costituiscono i *fascetti primitivi* dei muscoli. E un certo numero di tali fascetti, uniti paralellamente fra di loro e coperti anche da un sarcolema, formano le masse muscolari. Le fibrille sono varicose, cioè a dire, presentano a degli intervalli piccolissimi, che Kölliker dice di $0^{mm},0009$ a $0^{mm},002$, dei rigonfiamenti più o meno considerevoli; e siccome in tutto lo spessore di un fascetto, queste parti rigonfie delle fibrille vicine, come le parti ristrette, sono rispettivamente collocate alla stessa altezza, ossia nello stesso piano, così ne risulta che il fascetto mostra delle strozzature o solcature trasversali.

Riguardo alla natura delle fibrille primitive, gli Anatomici non sono d' accordo fra di loro; ma non starò quì ad esporre le diverse opinioni emesse intorno a questo punto. Dirò solo col Kölliker, che se è vero che le varicosità, cioè a dire, i rigonfiamenti collocati a intervalli uguali, sono la vera causa dell' apparenza solcata dei fascetti muscolari, non deve ripugnare l' ammettere che le fibrille elementari sono esse stesse composte di particelle più piccole, di quelle particelle che Browman chiama elementi muscolari (sarcous elements).

Contro una tale opinione Kölliker stesso fa alcune obiezioni, consistenti specialmente in ciò, che quell' apparenza varicosa non è una conseguenza *necessaria* della accennata formazione delle fibrille. Tuttavia evidentemente questo Anatomico propende verso questa opinione, nonostante non si decida apertamente in favore della medesima (35); per cui io l' assumerò come una delle tante ipotesi che si possano fare sulla struttura intima delle fibrille muscolari.

§ 33.° Ammesso intanto che l' elemento elettro-motore muscolare non ha analogia, o almeno non è perfettamente identico coll' elettro-motore di Volta, ideai e sottomisi alla esperienza diverse disposizioni che mentre differivano da quella della pila di Volta, avevano di comune con questa la produzione della corrente elettrica.

Tra queste disposizioni quella che meno imperfettamente esprime la struttura della fibra muscolare, e meglio mi dà ragione della produzione e delle leggi della corrente dei muscoli, è quella che passo a descrivere, e che preferisco a tutte le altre che si possono ideare, in quantochè mi spiega anche, fino a certo punto, i fenomeni elettrici che avvengono in un muscolo allorchè esso entra in contrazione.

Supponiamo di avere tanti dischetti di un metallo qualunque, per esempio di zinco, disposti tutti paralellamente fra di loro e chiusi in una guaina di sostanza conduttrice, come sarebbe in una lunga borsa di cotone, imbevuta di un liquido capace di agire chimicamente su quei dischetti (Fig. 6). Facendo passare un filo per la guaina tra un dischetto e l' altro, questi resteranno ad una certa distanza fra di loro, e non saranno a contatto col liquido della borsa che nel loro orlo. *A* rappresenta l' esterno, *B* il taglio longitudinale di questa pila.

Questa specie di pila mi rappresenta, con una certa apparenza di verità, la fibra muscolare primitiva. Quei dischetti saranno gli elementi della fibra stessa, quella borsa bagnata di un liquido che agisce sugli orli dei dischetti, sarà quella sostanza intermedia, che avvolge e unisce fra

di loro le particelle elementari della fibra. Quei dischetti sono separati gli uni dagli altri e ad una certa distanza reciproca, come devono esserlo le particelle elementari della fibra muscolare, senza di che la fibra stessa non potrebbe raccorciarsi allorchè si contrae. Supponendo poi un certo numero di quelle pile unite fra di loro paralellamente e chiuse in una specie di tubo di altra sostanza conduttrice dell' elettricità, non attaccabile dal liquido che bagna le borse contenenti quei dischetti, come sarebbe un tubo sottile di platino, che rappresenti il *sarcolema*, avremo un' immagine sebbene imperfetta di un fascetto muscolare.

§ 34.° Sperimentando con quella specie di pila ho intanto tutti gli effetti che si hanno in un muscolo. Infatti:

1.° Se per mezzo del filo del galvanometro chiudo il circuito tra due punti, comunque distanti fra di loro, p, p' (Fig. 7) appartenenti alla borsa che chiude i dischetti, oppure all' involucro di platino che chiude un certo numero di pile, non ho nessun segno di corrente, nel modo stesso che non si ha manifestazione alcuna di corrente muscolare allorchè si chiude il circuito tra due punti appartenenti alla superficie esterna di un muscolo.

2.° Se per mezzo del filo del galvanometro (Fig. 7.) chiudo il circuito tra uno dei dischetti z, messo allo scoperto, e un punto qualunque p' della borsa, o dell' involucro esterno, ho una corrente che nel filo dell' istrumento è diretta da p' in z, e per conseguenza nell' interno della pila da z in p'; nella stessa guisa che si ha una corrente, diretta in modo identico, allorchè si chiude il circuito tra un punto appartenente alla sezione trasversale di un muscolo e un punto spettante alla sua superficie esterna.

3.° Se si chiude il circuito tra i due dischetti estremi z, z' messi allo scoperto (Fig. 8.), non vi sarà corrente se tutti i punti della circonferenza di ciascun dischetto, e ciascuno di questi in particolare, sono egualmente attaccati dal liquido che bagna la borsa. Nello stesso modo non si ha corrente alcuna allorchè si chiude il

circuito tra due sezioni trasversali di un muscolo, se queste sono simmetriche, cioè a dire se sono egualmente distanti dalla parte media del medesimo.

4.° Se l' azione chimica del liquido non soddisfa a quella condizione di essere uguale in tutti i punti di ciascun dischetto e in ciascuno di questi in particolare, ho una corrente allorchè chiudo il circuito tra i dischetti z, z', messi allo scoperto. E questa corrente sarà in una direzione o nell' altra, secondochè i dischetti più attaccati appartengono alla estremità z o alla estremità z'. Se poi il dischetto più attaccato stesse nel mezzo della pila, non si avrebbe corrente alcuna. Questi casi sono paragonabili a quelli che ne presentano i muscoli, nei quali si ha una corrente elettrica, allorchè si chiude il circuito tra due tagli trasversali, ma questi non sono simmetrici, cioè non sono egualmente lontani dalla parte media del muscolo stesso. In questo caso la corrente è diretta nell' arco conduttore, dal taglio più lontano dalla parte media del muscolo a quello che è più vicino.

I fenomeni presentati da quella pila nei quattro casi su accennati, in circostanze identiche a quelle dei muscoli, dipendono da proprietà elettrico-chimiche tanto elementari che credo inutile fermarmi a spiegarli.

Partendo intanto da alcuni fatti anatomici ci possiamo dar ragione di ciò che i muscoli presentano di analogo in dette circostanze con quella specie di pila. Le arterie destinate alla nutrizione delle fibre muscolari formano nelle loro ultime ramificazioni un reticolo di vasi capillari che si insinua tra le fibre muscolari stesse, e le avvolge da ogni parte; cosicchè ciascun fascetto primitivo è attorniato da una porzione del medesimo. Ma le maglie di questo reticolo non sono ugualmente serrate in tutti i punti della lunghezza di una fibra muscolare; e quindi ne avverrà che la quantità di sangue che arriva in tempi uguali su porzioni uguali di una data fibra, sarà necessariamente diversa. Possiamo perciò ragionevolmente supporre che l' energia degli atti nutritivi non debba essere uguale in tutta l' estensione di una data fibra muscolare, nè in tutte le

fibre che costituiscono un dato fascetto. Quindi non sarà uguale la quantità di elettricità che si svolge nei singoli punti di un muscolo, e quindi sarà diverso lo stato elettrico dei medesimi, se lo sviluppo di questa elettricità è un effetto di quegli atti nutritivi.

Una tale supposizione sulla differenza di energia degli atti nutritivi nei diversi punti della fibra muscolare, viene anche appoggiata dalle osservazioni anatomiche sulla distribuzione dei nervi che accompagnano i vasi sanguinei dei muscoli. Come abbiamo altrove accennato, è un fatto ammesso dai Fisiologi che le ultime ramificazioni del sistema nervoso sensitivo, e forse con più probabilità le fibre nervose *grigie*, abbiano una influenza grandissima su gli atti nutritivi che si compiono nelle estremità capillari, o per mezzo delle estremità capillari dei vasi sanguinei. Ora risulta dalle osservazioni anatomiche (36) che le ultime ramificazioni nervose non si distribuiscono ugualmente su tutta la massa di un muscolo, ma che invece occupano uno spazio molto ristretto, cosicchè le diverse parti di esso non si trovano in relazione coi plessi formati da quelle sottilissime ramificazioni nervose, che per una estensione molto limitata. È intanto ragionevole ammettere che, là dove maggiore è la quantità di fibre nervose terminali o di fibre nervose *grigie*, sia maggiore l' attività di quegli atti che costituiscono la vita plastica dei muscoli.

Dietro ciò avremo, che nello stesso modo che si ha una corrente elettrica in quella specie di pila, allorchè si mettono direttamente in comunicazione, o in circuito, i due dischetti estremi, se l' azione del liquido non è uguale su tutti i punti della circonferenza di ciascuno dei dischetti stessi, si avrà una corrente elettrica mettendo in comunicazione per mezzo d' un arco conduttore omogeneo le due sezioni trasversali opposte di un muscolo, se le azioni chimico-organiche che costituiscono la vita plastica del medesimo, non sono uguali in tutti i punti di una data fibra, nè in tutte le fibre da cui esso risulta.

La direzione di questa corrente sarà poi regolata costantemente in modo, che nei punti in cui l' azione

chimica è maggiore, si avrà l' elemento negativo o l' elemento zinco della pila. E nel muscolo appunto, allorchè si opera nel modo ora indicato, la parte più vicina al suo mezzo, dove quegli atti nutritivi, dietro quelle considerazioni anatomiche, devono supporsi più attivi, fa da elemento negativo relativamente all' altra parte più lontana dal suo mezzo. Invece, nello stesso modo che non si ha corrente in quella specie di pila, allorchè il dischetto più attaccato si trova nel mezzo della medesima, non vi sarà corrente allorchè si chiude il circuito tra due tagli trasversali di un muscolo egualmente lontani dalla sua parte media.

5.° Dubois Reymond (37) ha dimostrato come si ottenga una corrente, nonostante debole, allorchè si stabilisce il circuito fra due punti diversamente distanti dal centro di una medesima sezione trasversale di un muscolo, e che questa corrente è diretta nel filo del galvanometro in modo che vi passa dal punto più lontano dal centro al punto più vicino al centro di quella sezione trasversale; cosicchè il primo di quei punti rappresenterebbe la superficie esterna del muscolo, il secondo la superficie di sezione del medesimo.

Matteucci partendo dal principio, altrove dimostrato, che la forza elettro-motrice della fibra muscolare cresce colla lunghezza della fibra stessa, e dalla analogia degli effetti che si hanno nell' organo elettrico della torpedine, spiega quella diversità di stato elettrico dei diversi punti della sezione trasversale di un muscolo, ammettendo, come è probabile, che i punti di quella sezione che sono più vicini al suo centro, corrispondano a fibre più lunghe di quelle prossime all' orlo della sezione stessa (38). In tal modo la deviazione dell' ago del galvanometro sarebbe dovuta alla corrente differenziale tra le fibre d' inegual lunghezza fra di loro a contatto.

Ma questo fatto ce lo possiamo benissimo rappresentare con quella specie di pila. Un fascetto muscolare, oppure un muscolo, sarebbe paragonabile, come abbiamo detto, ad un fascio di quelle pile disposte tutte paralellamente fra di loro. Supponiamo un numero qualunque di

queste pile così disposte, e di cui la Fig. 9. rappresenti il taglio trasversale. È evidente che se l' azione chimica del liquido è uguale su tutti i dischetti estremi *a*, *b*, *c*, ..., stabilendo il circuito direttamente fra due di questi dischetti qualunque, non vi sarà corrente alcuna. Ma se quella azione chimica è più forte in uno che nell' altro, stabilita la comunicazione fra i medesimi, vi sarà una corrente che nel filo congiuntivo sarà diretta dal dischetto meno attaccato al più attaccato. Supponiamo che questo sia il dischetto centrale *e:* allora stabilendo il circuito tra esso e un altro qualunque, vi sarà una corrente nella direzione ora accennata.

Nel caso del muscolo, come abbiamo detto, la corrente è diretta nel filo del galvanometro dal punto più lontano dal centro a quello che è più vicino a questo, cosicchè, volendo insistere nella sua analogia con quel fascio di pile, bisognerà dire che il disco estremo della pila di mezzo rappresenterà il taglio trasversale delle fibre centrali del muscolo, e i dischi estremi delle altre pile che si trovano attorno a quella, rappresenteranno il taglio trasversale delle fibre meno centrali. Ora è presumibile che gli atti nutritivi che avvengono nel parenchima del muscolo siano più attivi, o almeno si alterino o cessino più tardi dopo il taglio e dopo la morte dell' animale, nelle parti centrali del muscolo, meno soggette all' azione degli agenti esterni, che nelle parti periferiche del medesimo; cosicchè anche in questo caso abbiamo una analogia tra il modo di comportarsi di quei fasci di pile e i muscoli, messi in circostanze simili.

6.° Finalmente quella specie di pila presenta tutti i caratteri che ne manifesta il muscolo come elettro-motore, e che lo fanno distinguere dai comuni elettro-motori voltiani.

Il muscolo si distingue da un comune elettro-motore voltiano, perchè, come si notò al principio di questo Capo, allorquando è intiero e non ha una estremità tendinosa più sviluppata dell' altra, presenta in ambe lo stesso stato elettrico; ma quella specie di pila presenta anche lo stesso stato elettrico alle sue due estremità.

Se tagliamo trasversalmente un muscolo, le due superficie *ab*, *cd*, (Fig. 10.) prodotte col taglio hanno ambe lo stesso stato elettrico, contrariamente a ciò che avviene in un elettro-motore voltiano che si divida trasversalmente in due parti; intanto quella specie di pila presenta lo stesso carattere del muscolo. Divisa in due trasversalmente (Fig. 11.), ambe le sue superficie di sezione sono negative riguardo alle sue estremità.

Dietro queste fondamentali considerazioni, e dietro quanto abbiamo detto parlando del modo d' inserzione delle fibre muscolari nel tendine e dell' uso di questo nella *corrente muscolare*, si può facilmente estendere questa analogia di proprietà e di fenomeni presentati da quella specie particolare di pila e da quei muscoli che sono tendinosi più in una che nell' altra delle loro estremità.

§ 35.° Conchiudendo dunque colle stesse parole con cui ho principiato questo Capo, dirò, che senza pretendere di aver fatto una scoperta così importante, quale è quella della forma e della natura dell' elettro-motore muscolare, credo per altro di aver trovato una maniera di elettro-motore il quale mi rappresenta, in maniera non del tutto imperfetta, le proprietà e i fenomeni che ci manifesta l' elettro-motore muscolare, e che si accosta più nella disposizione delle sue parti alla struttura della fibra muscolare.

PARTE SECONDA.

DEI FENOMENI ELETTRICI DELLA CONTRAZIONE MUSCOLARE

CAPO I.

CORRENTE ELETTRICA DELLA CONTRAZIONE

§ 1.° Il primo fatto ben constatato che si riferisce allo sviluppo di elettricità nell' atto della contrazione muscolare, è quello che fu scoperto da Matteucci nel 1842, e dal medesimo comunicato prima all' Accademia delle Scienze di Parigi, quindi pubblicato in diversi Giornali (39). Il quale fatto consiste nei movimenti contrattivi che si fanno vedere in una *Rana galvanoscopica*, bene isolata, il di cui nervo solamente sia disteso sui muscoli di un' altra Rana preparata alla Galvani, o di un altro animale qualunque, e questi muscoli si facciano contrarre coll' irritarne i nervi che vi si distribuiscono, sia per mezzo di una corrente elettrica, sia in qualunque altro modo fisico, chimico, meccanico.

Questo fatto fu da Matteucci chiamato *contrazione indotta;* e la conseguenza immediata che poteva trarsi dal medesimo all' epoca della sua scoperta si è, che tra le cagioni capaci di eccitare un nervo in modo tale da produrre la contrazione nel muscolo sottoposto, ossia nel muscolo in cui esso nervo si distribuisce, conviene annoverare anche la contrazione di un altro muscolo col quale quel nervo si trova artificialmente a contatto.

Il Matteucci nel pubblicare la prima volta questo fatto della *contrazione indotta*, si astenne dal pronunciarsi apertamente sulla cagione del medesimo. Per altro dimostrò per mezzo dell' esperienza.

1.° Che eccitando qualunque altra specie di movimento che non sia contrazione, in un muscolo sul quale è disteso il nervo della *Rana galvanoscopica*, non si ha in questa la *contrazione indotta*.

2.° Che interponendo tra il muscolo che si fa contrarre e il nervo della *Rana galvanoscopica* una sottilissima foglia metallica, mancano anche le *contrazioni indotte*.

3.° Che si ha lo stesso risultato negativo sostituendo a quella foglia metallica, uno strato sottilissimo di una sostanza non conduttrice della elettricità, come di taffettà gommato, di resina ec.

4.° Che si manifestano invece le *contrazioni indotte*, allorchè s' interpone tra il muscolo e il nervo, un pezzo di carta sottilissima e senza colla, o anche un sottilissimo strato di essenza di trementina.

§ 2.° Tuttavia Becquerel (40) non esitò a dichiarare in una piccola nota comunicata al Matteucci stesso, che nel fenomeno della contrazione muscolare doveva succedere una scarica elettrica, e che da questa doveva ripetersi la *contrazione indotta*. Ed ecco testualmente la nota del Becquerel » À l' instant où la grenouille se contracte, il y » a une décharge électrique qui passe dans l' extremité » du nerf de la jambe quand cette extremité pose sur le » muscle, ou n' en est séparée que par une bande de pa- » pier humide; elle se décharge par la feuille d' or at- » tendu que ce métal conduit mieux l' électricité que le » nerf; fait analogue à celui que l' on observe en plaçant » une torpille dans un plat de métal que l' on tient à la » main: dans ce cas la décharge passe dans le metal et » non dans la main: enfin l' interposition d' une bande » de papier glacé ou isolant doit empêcher le nerf de la » jambe d' être affecté. Tous ces effets ne peuvent donc » être produits que par des courants dérivés; dés-lors on » est porté à admettre la production d' une décharge éle- » ctrique à l' instant où le muscle se contracte ».

§ 3.° Questa spiegazione di Becquerel è giusta, ma parte da un principio non ancora dimostrato all' epoca delle prime esperienze di Mattencci, cioè che nell' atto della contrazione si produca una scarica elettrica. Infatti dal vedere che quella *Rana galvanoscopica* si contrae, allorchè il suo nervo è a contatto di un muscolo che si mette in contrazione, se ne deduce necessariamente che ciò avvenga perchè una corrente o una scarica elettrica passa per il suo nervo? forse che un muscolo non può contrarsi per altre azioni eccitate nel nervo che vi si distribuisce, indipendentemente da quella che vi può eccitare l' elettricità? O non si potrebbe forse supporre (e ciò partendo da altri fatti somministrati dalla Fisica) non si potrebbe, dico, supporre che nello stesso modo, che un nervo eccitato in una maniera particolare è capace di produrre nelle fibre muscolari quell' azione per cui esse entrano in contrazione, reciprocamente le fibre muscolari nel contrarsi siano capaci di reagire sul nervo e di eccitare in esso quella azione che sveglia la contrazione nei muscoli sottoposti? non si potrebbe ammettere qualche cosa di analogo al fatto per cui nello stesso modo che il calorico eccita la corrente elettrica, questa corrente elettrica produce calorico?

§ 4.° Nonostante questi dubbi che potrebbonsi elevare in questa questione, era naturale il sospetto che nell' atto della contrazione muscolare avesse luogo uno sviluppo di elettricità. Per conseguenza era naturale il pensiero di disporre in modo alquanto diverso l' esperimento per poter far uso del galvanometro. Ma tutti i tentativi fatti dallo stesso scuopritore della *contrazione indotta* e da altri Fisici riescirono vani; nè si potè avere segno alcuno di corrente elettrica per mezzo del galvanometro, allorchè si faceva contrarre un muscolo convenientemente disposto nel circuito del filo di questo istrumento.

§ 5.° Nelle prime esperienze sulla *contrazione indotta* il nervo della *Rana galvanoscopica*, isolata, era disteso in un modo qualunque sopra il muscolo della Rana galvanica che si faceva artificialmente contrarre, e che d' ora

innanzi chiameremo *Rana inducente*, in maniera che lo toccava in un numero di punti, ora maggiore ora minore. Una tale disposizione della esperienza se era sufficiente, come la fu, per dimostrare il fatto fondamentale, non era per altro molto adatta per potere studiare le leggi del fenomeno e per togliere i dubbi esistenti intorno alla vera cagione del medesimo. Si è perciò che Matteucci stesso usò una nuova maniera di disporre la esperienza, e che descrisse la prima volta nel 1850 in una memoria comunicata alla Società Reale di Londra (41), e quindi riprodusse ultimamente nelle sue *Lezioni di Elettro-Fisiologia* (42).

Si colloca sopra una lamina di guttapercha una mezza Rana galvanica, munita del suo nervo lombare e del pezzo di spina dorsale annesso, si applicano a due punti qualunque della gamba o della coscia, distanti fra di loro da 8 a 10 millimetri, due stoppini di cotone o due striscie di panno lano imbevute d' acqua leggermente salata, si chiude quindi il circuito fra i due stoppini per mezzo del nervo della *Rana galvanoscopica*, bene isolata.

Disponendo questa esperienza si osserva primieramente che nel chiudersi del circuito la *Rana galvanoscopica* si contrae. Ciò avviene allorquando le parti della gamba o della coscia della mezza Rana galvanica a contatto delli stoppini sono, una delle estremità e un punto verso il mezzo del muscolo. In questo caso non è dovuta la contrazione della *Rana galvanoscopica*, che alla *corrente muscolare* della Rana galvanica. Avviene altre volte che la *Rana galvanoscopica* non si contrae, quando il suo nervo chiude quel circuito; il che succede allorquando a motivo dei punti di contatto stabiliti dalli stoppini non vi è in circolazione quella *corrente muscolare*.

Se intanto nell' uno e nell' altro caso, dopo chiuso il circuito nel modo già accennato, si irrita in una maniera qualunque il nervo lombare della mezza Rana galvanica, talchè i suoi muscoli entrino in contrazione, si vede che tutte le volte che ciò avviene si contrae anche fortemente la *Rana galvanoscopica*.

§ 6.° Ho ripetuto molte volte queste esperienze, ed ho avuto risultati identici a quelli ottenuti da Matteucci; mi ho fatte tutte le obiezioni possibili contro i medesimi, ma ho dovuto conchiudere che le contrazioni che si ottengono nella *Rana galvanoscopica*, sono veramente dovute alla contrazione della *Rana inducente*. Infatti si potrebbe opporre, ammettendo che le *contrazioni indotte* siano dovute ad una corrente che passa per il nervo della *Rana galvanoscopica*, si potrebbe, dico, opporre che allorquando il circuito resta chiuso, questa non può nè deve contrarsi, ma che appena, a motivo della contrazione della *Rana inducente*, s' introduce un cambiamento nei contatti esistenti fra i suoi muscoli e gli stoppini, per cui succede un cambiamento nella conducibilità del circuito stesso, la *Rana galvanoscopica* deve manifestare la contrazione, sia che tale cambiamento porti un aumento nella intensità della corrente della *Rana inducente*, sia che produca una diminuzione nella medesima. Nell' un caso e nell' altro potrebbe aversi la *contrazione indotta* se la *Rana galvanoscopica* è sufficientemente sensibile.

Ora per verificare se la *contrazione indotta* poteva dipendere da simil cagione ho fatto queste esperienze. Dopo disposte le cose nel modo sopra detto, e senza far contrarre la mezza Rana galvanica, smovo gli stoppini senza distaccargli dal contatto col muscolo, in modo da fargli scorrere sul medesimo, talchè il circuito diventi più lungo o più corto. In altri casi tenendoli in parte ripiegati sopra se stessi, gli distendo quindi sopra il muscolo, tenendo sempre chiuso il circuito; finalmente li comprimo sopra il muscolo stesso.

I risultati che ho ottenuto con tutti questi tentativi si possono formulare nel modo seguente:

= Quando gli stoppini chiudono il circuito tra due punti del muscolo in modo che vi sia nel circuito stesso la *corrente muscolare*, quei cambiamenti indotti nell' estensione dei punti di contatto, nella distanza reciproca tra i medesimi ec., danno luogo spesso alla *contrazione* nella *Rana galvanoscopica*. Quando invece gli stoppini

sono a contatto del muscolo della *Rana inducente*, talchè non si abbia in circuito la *corrente muscolare*, cotesti cambiamenti nei contatti, nella lunghezza del circuito ec., non danno mai luogo al fenomeno della *contrazione* della *Rana galvanoscopica* =.

Ciò basta per ben distinguere fra di loro i due fenomeni, quello cioè che si produce dal passaggio della corrente, diremo ordinaria, dei muscoli, per il nervo della *Rana galvanoscopica*, da quello che viene prodotto dalla contrazione della *Rana inducente*, indipendentemente dalla presenza della sua *corrente muscolare*.

§ 7.° Per dimostrare intanto la vera origine elettrica della *contrazione indotta*, bisognava ricorrere al galvanometro. E Matteucci, come si disse, vi ricorse, ma ottenne dei risultati negativi; il che si dovette alla sola circostanza che il medesimo non potè in quel tempo, cui si riferiscono le sue prime esperienze, disporre di un galvanometro sufficientemente sensibile, e da che non immaginò di produrre nel muscolo sottomesso alla esperienza, una contrazione sostenuta per un certo tempo. Fu in ciò più fortunato Dubois Reymond che possedendo un galvanometro sensibilissimo, quale è quello di 24 mila giri, di cui abbiamo già parlato, e avendo ideato di mantenere il muscolo per qualche tempo in stato di contrazione tetanica, ottenne segni manifestissimi di deviazione nell' ago astatico.

L' esperienza fondamentale di Dubois Reymond consiste nel collocare un muscolo gastronemio di Rana, munito del suo nervo, sopra i due soliti pacchetti di carta o di panno lano imbevuti di soluzione di sal marino e che pescano nei due bicchierini, nei quali sono immerse le estremità in platino del filo galvanometrico. Il nervo che è unito organicamente a quel muscolo, si lascia fuori del circuito, bene isolato sopra un sostegno di guttapercha. Ottenuta la deviazione fissa nell' ago dell' istrumento dalla *corrente ascendente* di quel muscolo, si irrita quel nervo che si trova al contatto di due fili di platino, per mezzo d' una serie di correnti di induzione. Il muscolo entra

così in contrazione che diventa tetanica, a motivo della rapidità con cui agiscono sul suo nervo quelle correnti interrotte a piccoli intervalli, e nel mentre si vede l' ago del galvanometro discendere verso lo 0°, oltrepassare questo punto ed oscillare nel quadrante opposto (43).

Simili risultati si ottengono sostituendo all' azione eccitante delle correnti di induzione sopra il nervo, quella che sul medesimo esercita l' azotato di stricnina, e che produce anche il tetano nel muscolo in cui si distribuisce quel nervo.

Dubois Reymond nel fare questa esperienza ha preso tutte le precauzioni necessarie perchè i contatti tra le diverse parti del circuito non soffrissero cambiamento alcuno a motivo della contrazione del muscolo. Uno dei mezzi migliori per ottenere ciò, si è quello di lasciare il muscolo gastronemio *a* (Fig. 12.) unito come lo è naturalmente alla tibia, fissare stabilmente le estremità di quest' osso per mezzo d' un doppio morsetto *h o*, fissato esso stesso fortemente al sostegno comune *A*, *B* della Fig. 2., e nello stabilire nel modo solito le comunicazioni tra i due punti del gastronemio e i due pacchetti in comunicazione col filo del galvanometro.

§ 8.° Si potrebbe forse fare una obiezione contro i risultati ottenuti da Dubois Reymond, partendo dalla proprietà così detta *elettro-tonica* dei nervi, di cui parleremo in seguito (44), allorchè si adopera per mezzo tetanizzante una corrente elettrica alquanto forte, ed allorchè si usano specialmente a questo fine le correnti di induzione, così difficili ad isolare, e l' apparato dei due bicchierini, descritto altrove, e rappresentato nella Fig. 1., col quale ho riconosciuto non potersi avere un isolamento perfetto. Quindi per non anticipare l' esposizione di certe ricerche che si riferiscono ad un' altra parte di questo scritto, dirò solamente che quella obiezione perde tutto il suo valore, allorchè si riflette che si hanno gl' istessi risultati, cioè, la produzione di una corrente elettrica, diretta sempre nello stesso senso nel muscolo che si contrae, allorchè all' azione eccitante delle correnti d' induzione

sul nervo che in esso si distribuisce, viene sostituita, come abbiamo detto, l' azione della stricnina, o quella del calorico, di una irritazione meccanica ec. Anche servendosi della elettricità come mezzo tetanizzante, cade quella obiezione allorchè si usa una pila molto debole, la di cui corrente si interrompe e si ristabilisce a piccoli intervalli con un mezzo qualunque, come sarebbe una ruota di interruzione introdotta nel suo circuito, e allorchè si fa uso di una lastrina di platino e d' un' altra di zinco, unite fra di loro come le aste di un compasso, e formanti una semplice coppia voltaica, colla quale si va irritando il nervo a piccoli intervalli per eccitare la contrazione nel muscolo sottoposto. Infatti quella corrente d' una pila molto debole, e tanto più quella di questa semplice coppia, non sono atte a mettere in azione la *forza elettro-tonica* dei nervi, nè sono tali da passare in parte per il filo del galvanometro.

§ 9.° Dubois Reymond dispone la esperienza in un altro modo (45). Taglia all' altezza del bacino uno dei nervi lombari in una Rana intiera e viva. Dispone questa Rana a cavalcioni tra due bicchieri contenenti acqua salata, e nei quali pescano le due estremità in platino del filo galvanometrico. A motivo della grande sensibilità del galvanometro, appariscono dei segni di corrente dovuti alla eterogeneità delle parti immerse nel liquido, ma che presto cessano; cosicchè dopo breve tempo non vi è segno alcuno di corrente nel circuito. Allorchè l' ago è a 0°, applica sul nervo lombare intatto di quella Rana alcune goccie di azotato di stricnina. Il membro corrispondente si contrae fortemente e diventa tetanico, mentre l' altro membro, nel quale il nervo è tagliato, resta allo stato naturale. Nel tempo stesso si vede l' ago del galvanometro deviare, indicando una corrente che passa dal membro tetanizzato all' altro per il filo del galvanometro, ossia indicando una corrente *discendente* nell' estremità contratta.

Dubois Reymond si è servito anche in questa esperienza, come mezzo tetanizzante, di una serie di correnti

istantanee, prodotte da un apparato di induzione, ed ebbe lo stesso risultato.

§ 10.° Questa corrente che si manifesta nella estremità tetanizzata della Rana, costantemente nella stessa direzione, non può attribuirsi a cagioni estrinseche. Non alla agitazione del liquido prodotta dalla Rana mentre si contrae, perchè producendo nel liquido stesso di uno dei bicchieri una agitazione anche più grande di quella che vi produce la Rana nel contrarsi, l' ago del galvanometro o non si muove, o devia per un istante e quindi torna a 0°. Non può essere attribuita a ciò che uno dei membri nel contrarsi sporge alquanto più dal liquido, mentre, elevando alquando quel membro stesso, se l' ago devia per un istante, si rimette ben presto sulla linea di riposo.

Del resto inducendo nel liquido, nei contatti fra le diverse parti del circuito, tutte quelle modificazioni fisiche che possono esservi prodotte dal contrarsi della Rana, i segni di corrente che si hanno qualche volta, sono deboli, fugaci, incostanti, non seguono nessuna legge fissa, e non possono essere confusi con quelli che vengono realmente prodotti dalla contrazione sostenuta, da chi conosca appena l' uso del galvanometro.

Finalmente la costanza nella direzione della deviazione dell' ago, adoperando liquidi diversi nei due bicchierini, è una nuova prova che la cagione che produce i segni di corrente nell' esperienze di cui ci occupiamo, sta veramente nel muscolo stesso nell' atto che si contrae.

§ 11.° Ho ripetuto con tutte le cautele e precauzioni richieste le esperienze di Dubois Reymond, descritte in questi due ultimi paragrafi, escludendo l' applicazione delle correnti di induzione, e contentandomi di irritare il nervo per mezzo di quella pinzetta zinco-platino, o tetanizzando il muscolo per mezzo dell' applicazione di alcune goccie di azotato di stricnina sul nervo stesso, adoperando inoltre il solito mezzo per evitare la produzione delle polarità secondarie.

Ho usato non solamente il gastronemio della Rana, ma anche la sola coscia intiera del medesimo animale,

nella quale, come si sa, la corrente è *ascendente*, come nel gastronemio, e nell' uno e nell' altro caso ho potuto riconoscere ripetutamente, che la *corrente di contrazione* che si manifesta al galvanometro, durante il tetano, è una corrente *discendente*, ossia in direzione contraria alla *corrente ordinaria* di quel muscolo gastronemio e di quella coscia intatta. Ho osservato infatti costantemente, che l' ago deviato già per la presenza della corrente del muscolo in riposo, scendeva verso lo 0° allorchè cominciavano le contrazioni tetaniche del muscolo stesso, e passava quindi nell' altro quadrante opposto persistendo tali contrazioni.

Ho operato anche colla Rana viva e colla Rana galvanica a cavalcioni dei due bicchieri contenenti soluzione satura di solfato di zinco, e non mi rimase dubbio alcuno sul fatto della deviazione dell' ago del galvanometro, durante il tempo che una delle estremità del Ranocchio si mantiene tetanicamente contratta. Appena principia a manifestarsi il tetano, l' ago che in questo caso è a 0°, comincia a deviare, e si mantiene deviato, benchè oscillante debolmente, durante tutto il tempo suddetto. Parimenti non mi rimase dubbio alcuno sulla direzione della *corrente di contrazione*, anche in questa modificazione della esperienza. La deviazione dell' ago è sempre tale che indica una corrente che nel membro contratto è *discendente*, cioè contraria alla *corrente muscolare* ordinaria, che manifesterebbe il membro stesso convenientemente disposto nel circuito del galvanometro e nello stato di riposo.

Ho finalmente variato l' esperienza fatta col gastronemio della Rana, colla coscia sola intatta di questo animale e con una estremità inferiore intiera del medesimo, disponendo queste parti in modo nel circuito del galvanometro da non manifestarsi la presenza della *corrente muscolare* ordinaria. Si possono trovare quali sono i punti tra i quali stabilendo le comunicazioni non vi è *corrente muscolare*, facendo scorrere il muscolo o il membro intiero su i due stoppini del solito apparato, oppure questi al disotto di quello, finchè si vede che l' ago torna a 0°.

Anche in questo caso ho osservato costantemente, che durante il tetano si aveva una corrente in direzione contraria alla solita *corrente muscolare*, che si sarebbe manifestata al galvanometro, se i contatti fossero stati stabiliti in modo da aversi questa corrente.

§ 12.° Ecco intanto le considerazioni che possiamo fare, riflettendo su i risultati ottenuti.

Primieramente non può cader dubbio alcuno, che, o si disponga l' esperienza come nelle prime ricerche di Matteucci sulla *contrazione indotta*, servendosi della *Rana galvanoscopica*, o si disponga nelle varie maniere usate da Dubois Reymond, adoperando il galvanometro, che durante il tempo che un muscolo o un membro intiero di Ranocchio si mantiene tetanicamente contratto, si manifesta una corrente elettrica.

In alcune disposizioni, la *corrente muscolare* si trova in circuito, ed allora l' esperienze fatte col gastronemio della Rana, colla coscia sola di questo animale, colla sua estremità inferiore intiera, ci hanno dimostrato che in tutti questi casi la *corrente di contrazione* è in direzione opposta alla *corrente muscolare* di quei muscoli intatti e di quella estremità intiera.

In altre disposizioni di queste esperienze, non vi è in circuito la *corrente muscolare*, in altre le due *correnti muscolari* dei due membri, organicamente uniti fra di loro, si distruggono vicendevolmente, perchè percorrono il circuito del galvanometro in direzione opposta. Da ciò possiamo inferire, che la presenza della *corrente muscolare* nel circuito non è assolutamente necessaria per la produzione della *corrente di contrazione*. Tuttavia l' esperienza ci dimostra costantemente che in questi casi la *corrente di contrazione* ha una direzione opposta a quella che avrebbe nei muscoli stessi nel loro stato di integrità la *corrente muscolare*, se questa *corrente muscolare* fosse in circolo. Ciò indica, che se la medesima non influisce sulla produzione della *corrente di contrazione*, pure questa è connessa a quella disposizione organica del muscolo, che rende questo tessuto atto a costituire un elettro-motore che dà

una corrente nella solita direzione nello stato di sua integrità.

Questa conclusione viene appoggiata valevolmente, a parer mio, da questa esperienza del Matteucci (46) che ognuno può verificare. Se si dispone al modo solito a contatto dei due stoppini dell' apparato, tante volte adoperato, bagnati di soluzione di solfato di zinco, e nel circuito del galvanometro una coscia di Rana, nella di cui parte superiore siasi fatto un piccolo taglio trasversale, chiudendo il circuito tra questo taglio e la parte inferiore della coscia stessa, si avrà una corrente che sarà in questa diretta dal taglio trasversale alla sua estremità inferiore, cioè una corrente in direzione opposta a quella che la coscia stessa presenterebbe se fosse intatta. Se in questo caso si tetanizza questa coscia, irritando nei modi soliti il nervo lombare che vi si distribuisce, e che supponiamo lasciato ad essa aderente ed isolato, si osserva che durante questo tetano la deviazione dell' ago cresce, al contrario di ciò che succederebbe, se la coscia fosse intiera e manifestasse la sua solita corrente *ascendente*.

In questa maniera di esperienza vi è nel circuito la *corrente muscolare*, tuttavia la *corrente di contrazione* non è contraria a questa nella direzione, ma è contraria a quella *corrente muscolare* che circolerebbe nel filo del galvanometro se il muscolo fosse intatto.

Sembrami dunque giusto quanto dissi, che la *corrente muscolare* non influisce per se stessa sulla produzione del fenomeno della *corrente di contrazione*, ma che invece influisce sulla medesima quella disposizione organica del muscolo, per cui questo nello stato di sua integrità costituisce un elettro-motore particolare.

§ 13.° Le riferite sperienze praticate col muscolo gastronemio, colla coscia separata del Ranocchio, e con ambe le estremità inferiori di questo animale, ne conducono intanto a stabilire:

1.° Che nell' atto della contrazione d' un muscolo messo nel circuito del galvanometro, nel caso che questo circuito è stabilito in modo che quel muscolo dia segni

della sua *corrente ordinaria*, l' ago dell' istrumento non solo torna a 0°, ma passa nell' altro quadrante, e ciò anche facendo uso del metodo di G. Regnauld per evitare le polarità secondarie.

2.° Che se il muscolo è tagliato e disposto in modo nel circuito, da dare una corrente inversa alla solita *corrente muscolare* che dà allorquando è intiero, allora nell' atto che esso si contrae, si vede crescere la deviazione dell' ago.

3.° Che allorquando il muscolo è intiero e disposto in guisa tale nel circuito del galvanometro, da non dare segni della sua *corrente*, cosicchè l' ago sia a 0°, al momento che questo muscolo si contrae, l' ago si vede muovere dallo 0°, indicando una corrente contraria alla solita corrente del muscolo stesso nello stato di sua intierezza.

§ 14.° Chiunque può riconoscere facilmente quanto sarebbe utile per i futuri progressi dell' *Elettro-Fisiologia* poter generalizzare agli altri muscoli del Ranocchio, ed ai muscoli degli altri animali tutti, ciò che si è osservato nel gastronemio e nella coscia intiera di quello animale, relativamente alla direzione della *corrente di contrazione*.

Tre cose intanto nello stato attuale impedivano questa generalizzazione:

1.° La mancanza di altre sperienze fatte su quei muscoli del Ranocchio, in cui la direzione della *corrente muscolare* fu riconosciuta *discendente*, cioè contraria a quella della corrente del gastronemio solo, e a quella dell' insieme dei muscoli della coscia.

2.° La mancanza d' esperienze fatte su altri animali, nei quali fosse ben stabilita la direzione, *ascendente* o *discendente*, della solita corrente dei muscoli intatti.

3.° La direzione della *corrente di contrazione* nel braccio dell' Uomo vivo, nel quale essa corrente fu trovata *ascendente*, mentre nelle estremità inferiori del Ranocchio la medesima, come si disse, è *discendente*.

Ora le esperienze che ho intrapreso su questo punto, tolsero, se mal non mi appongo, questi ostacoli; e

quindi m' indussero a codesta generalizzazione, e a stabilire = che in tutti i muscoli, a qualunque animale appartengano, e in tutti i casi, la *corrente di contrazione* è in direzione contraria a quella della *corrente ordinaria* che questi muscoli manifestano in istato di riposo, allorchè sono intieri =.

§ 15.° La direzione *ascendente* della *corrente muscolare* nella coscia intiera del Ranocchio è dovuta alla prevalenza della corrente *ascendente* del muscolo estensore crurale che occupa la parte anteriore laterale di questo membro. L' abduttore grande non manifesta nessuna corrente sensibile, allorchè si chiude il circuito fra le sue due estremità, mentre gli altri muscoli della coscia stessa manifestano una corrente *discendente*, come abbiamo già detto essere stato anche osservato da Dubois Reymond. Volli dietro ciò verificare quale sarebbe la direzione della *corrente di contrazione*, mettendo nel circuito del galvanometro quei soli muscoli di quella coscia in cui la corrente è *discendente*. A tal fine esportai colla maggior cura possibile, senza ledere gli altri muscoli, l' estensor crurale in una Rana preparata alla Galvani, e ridotta alle sole due coscie, tolsi uno dei nervi lombari, e chiusi nel circuito del galvanometro quella coscia in cui aveva lasciato il nervo intatto. L' altra coscia era fuori del circuito, come lo era anche, e ben isolato, il nervo della prima (Fig. 13). Trovai primieramente che la *corrente muscolare* nella coscia *C*, così ridotta, era *discendente*, cioè diretta da *a* in *b* nella coscia stessa, come aveva verificato altre volte. Ottenuta la deviazione fissa al galvanometro da questa corrente, eccitai per mezzo d' una pila molto debole, od anche per mezzo della solita pinzetta zinco-platino, il nervo *o c*, in modo da produrre in quei muscoli una contrazione tetanica, e trovai costantemente che, durante questa contrazione, l' ago del galvanometro scendeva a 0°, e passava quindi nel quadrante opposto.

Durante la contrazione adunque si produce in quei muscoli una corrente in direzione contraria alla solita *corrente muscolare*, e che è *ascendente*, essendo la *corrente muscolare*, *discendente* in quei muscoli.

Dunque non solo nel gastronemio e nel muscolo estensore crurale della coscia della Rana, ma anche negli altri muscoli di questo animale, la *corrente di contrazione* è opposta in direzione alla solita *corrente dei muscoli* stessi.

§ 16.° Sapendo che nell' estremità inferiore del Coniglio la *corrente muscolare* è *ascendente*, come nella Rana, feci delle esperienze con questo animale per riconoscere, se in esso la *corrente di contrazione* era *discendente*. Avendo inoltre nel corso di queste ricerche riconosciuto, che nelle estremità inferiori del Passero la *corrente muscolare* è *discendente*, sperimentai sul medesimo per verificare, se in questo caso la *corrente di contrazione* era *ascendente*.

Trattandosi di animali a sangue caldo, nei quali l' eccitabilità nervosa e l' irritabilità muscolare spariscono presto dopo la morte, presi il partito di sperimentare sui medesimi tuttora vivi, nonostante le grandi difficoltà che prevedevo già dovere incontrare volendo fare sperienze di questo genere, e non ostante la necessità in cui mi sarei messo di dover fare un numero molto grande di tentativi, per potermi formare un giusto criterio delle cose.

Tolta quindi la pelle ad una delle estremità posteriori di un Coniglio vivo, misi allo scoperto il nervo ischiatico, e lo isolai nel miglior modo possibile, quale è quello di fare scorrere e fissare sotto il medesimo diverse striscie ben asciutte di seta cerata. Fissai i soliti recipienti dell' apparato, rappresentato nella Fig. 2., ad una distanza reciproca tale, da poter chiudere il circuito mediante gli stoppini annessi ai medesimi, tra la parte inferiore e la parte superiore dei muscoli della gamba del Coniglio. Questo animale è fortemente fissato su di una tavola in modo che quei due punti della sua gamba siano sempre a contatto con quei stoppini, che sono più lunghi dell' ordinario. Ottenuta la deviazione fissa al galvanometro dalla corrente *ascendente* della gamba, irrito per mezzo d' una debole corrente che rendo interrotta a piccolissimi intervalli, per mezzo di un' apposita ruota d' interruzione, il nervo ischiatico, in modo da produrre

nei muscoli sottoposti una contrazione tetanica. Durante questa contrazione, la primitiva deviazione dell' ago si vede diminuire in un modo sensibile. Tuttavia non potei mai ottenere di veder l' ago tornare a 0°, e molto meno passare nel quadrante opposto. Ciò è dovuto sicuramente alla difficoltà di mantenere sostenuta per lungo tempo la contrazione in quell' animale e alla rapidità grandissima con cui scema l' eccitabilità del nervo su cui si fa agire interrottamente quella corrente.

Per quanta cura poi si usi, onde fare in modo che nel contrarsi dell' animale non avvengano cambiamenti nei contatti, e quindi nel circuito, è raro che si possa prolungare per il tempo debito l' esperienza senza che succedano tali cambiamenti. Si è perciò che per potermi formare un criterio, e per potere stabilire, come stabilisco, che anche in questo caso vi è lo sviluppo di una *corrente di contrazione*, in direzione contraria alla solita direzione della *corrente muscolare*, che per altro, in vista delle circostanze accennate, non produce che una diminuzione solamente nella corrente stessa preesistente, durante il tempo che un muscolo si contrae, ho dovuto sacrificare quattro Conigli, adoperando di tutti e quattro ambe le estremità posteriori.

Passo ora ad esporre i risultati ottenuti colla sola gamba di Passero. — Operai con questo animale in modo identico a quello in cui operai col Coniglio; se non che mi riescì più difficile sperimentare col medesimo, inquantochè esso sopravvive di raro per un tempo sufficiente all' operazione necessaria per preparare il suo nervo ischiatico, e disporre le cose in guisa da potersi praticare l' esperienza, anche nel caso che si riesce a fare quell' operazione senza produrre un' abbondante emorragia. Inoltre nel Passero, come generalmente negli Uccelli, l' eccitabilità del nervo e l' irritabilità muscolare durano meno che nel Coniglio, per cui l' esperienza non può protrarsi sufficientemente.

Quindi dopo molti inutili tentativi dovetti fare con questo animale un numero di esperienze molto maggiore

che col Coniglio per poter stabilire che nell' atto della contrazione si manifesta anche nel medesimo una corrente in direzione contraria alla solita corrente dei muscoli in riposo. Messa infatti nel circuito nel modo solito la sola gamba del Passero, in maniera da aversi la corrente *discendente* della medesima, e facendola quindi contrarre irritandone il nervo per via della pinzetta zinco-platino, a piccoli e ripetuti intervalli, si vede che, durante la contrazione di quella gamba, l' ago del galvanometro si muove verso lo 0°, sebbene per le ragioni accennate, parlando di simili sperienze sul Coniglio, non giunga mai fino a questo punto e molto meno a sorpassarlo.

§ 17.° L' altra questione che bisognava risolvere per generalizzare il fatto della direzione della *corrente di contrazione*, inversa alla *corrente muscolare* ordinaria, è quella che si riferisce ai risultati ottenuti da Dubois Reymond sperimentando sull' Uomo vivo.

Quest' esperienza che venne comunicata la prima volta da Humboldt all' Accademia delle Scienze di Parigi nel Maggio del 1849 (47), consiste nel fissare alle due estremità del filo galvanometrico due lamine di platino, perfettamente omogenee, nell' immergerle in due bicchieri distinti contenenti acqua salata, nell' introdurre nei due bicchieri due dita corrispondenti delle due mani e nel far quindi contrarre fortemente una delle braccia, dopo che, bene inteso, sono scomparse quelle correnti di eterogeneità che si manifestano al primo chiudersi del circuito per l' immersione delle dita nei bicchieri. All' istante che il braccio si contrae, si vede l' ago del galvanometro muoversi dallo 0°, indicando una corrente che nel braccio contratto sarebbe *ascendente*, cioè diretta dalla mano verso la spalla.

Questa deviazione poi che può giungere col galvanometro di 24 mila giri, e facendo uso di acqua salata, fino a 30°, varia secondo la forza muscolare dell' individuo che fa l' esperienza, secondo la maggiore o minor facilità che ha di mantenere fortemente contratto il braccio. Ripetendo molte volte di seguito l' esperienza, l' effetto galvanometrico

diventa successivamente minore, dappoichè per le contrazioni ripetute e prolungate l' energia vitale dei muscoli va successivamente scemando. La deviazione dell' ago cambia di direzione allorchè si fa contrarre l' altro braccio, lasciando in riposo il primo, mentre facendo contrarre ambe le braccia contemporaneamente si ha d' ordinario una piccola deviazione in un senso o nell' altro; ciò che proviene dalla diversa forza di contrazione di questo o di quel braccio.

Se invece di adoperare acqua salata e lamine di platino, come fa Dubois Reymond, s' impiega soluzione satura di solfato di zinco e lamine di zinco amalgamato, i segni di corrente, con il solito galvanometro di 24 mila giri, sono più sensibili e più durevoli; ciò che è dovuto, tanto alla mancanza di polarità secondarie, altre volte accennata, quanto alla maggior conducibilità di questo liquido relativamente a quella della soluzione di sal marino.

§ 18.° Questa esperienza considerata in se stessa non è che d' un' importanza secondaria di fronte a quella praticata colla Rana preparata e a cavalcioni dei due bicchieri contenenti un liquido conduttore (§ 9°). Infatti, come dice lo stesso Dubois Reymond (48), non vi era che un passo a fare da quell' esperienza colla Rana a quest' altra coll' Uomo vivo. Nè vi era ragione per credere, che mentre la contrazione eccitata per via di tutti gli altri mezzi meccanici, chimici, termici, elettrici, si era riconosciuta capace di sviluppare una corrente sensibile al galvanometro, non fosse di ciò capace la contrazione prodotta dall' impero della volontà.

Non credo intanto necessario trattenermi a discorrere sulla varietà dei risultati ottenuti dai diversi Fisici, Buff, Bancalari, Cima, Zantedeschi, Despretz, Becquerel, ed altri che si occuparono a ripetere questa sperienza, nè delle molte precauzioni che bisogna usare perchè essa non conduca a conseguenze erronee; inquantochè queste precauzioni sono comuni a quella sperienza che si fa colla Rana a cavalcioni dei due bicchieri, e a tutte in generale le esperienze di *Elettro-Fisiologia.* Solo avvertirò che

i risultati negativi o irregolari ottenuti da diversi sperimentatori devonsi ascrivere principalmente a ciò, che non tutti hanno adoperato un galvanometro sufficientemente sensibile. Avvertirò inoltre che se un maggior numero di obiezioni si possono fare, e si sono fatte, contro la manifestazione elettrica nell' atto della contrazione volontaria dell' Uomo, che contro quella che avviene nella contrazione prodotta artificialmente nella Rana preparata, ciò deriva dacchè il modo di sperimentare che possiamo tenere con quest' ultima, è più semplice, più preciso di quello che possiamo adoperare introducendo nel circuito del galvanometro le due braccia d' un Uomo vivo. Ciò deriva inoltre dacchè in questo caso la presenza della pelle, e specialmente dell' epidermide, rende più difficile il passaggio della corrente elettrica per le diverse parti del circuito, oltre che questo presenta una maggior resistenza per la sua maggior lunghezza.

Avvertirò finalmente che volendo ripetere questa esperienza, oltrechè è necessario adoperare un galvanometro di 24,000 giri, è utile servirsi di soluzione di solfato di zinco e di lamine di zinco amalgamato, invece di soluzione di sal marino e di lamine di platino, per le ragioni già accennate.

§ 19.° Il punto di vista sotto cui dobbiamo analizzare codesto risultato sperimentale, non è già riguardo allo sviluppo di elettricità per la contrazione prodotta dall' atto della volontà, ma riguardo alla direzione della *corrente di contrazione*, che in questo caso è *ascendente*, mentre nell' estremità inferiore della Rana è *discendente*.

Una tale diversità non può dipendere che da una di queste due cose. O da che la *corrente muscolare* ordinaria, o meglio la risultante delle correnti ordinarie dei singoli muscoli del braccio dell' Uomo ha una direzione *discendente*. Oppure da che la *corrente di contrazione* segue nell' Uomo una legge diversa da quella cui è sottomessa negli altri animali. Questa seconda supposizione è evidentemente meno fondata della prima.

§ 20.° Questi dubbi intanto non potevano essere sciolti

che per mezzo dell' esperienza; e però non potendo operare in altro modo, presi la determinazione di studiare la direzione della corrente nei diversi muscoli delle mie proprie braccia e nel braccio intiero in riposo, applicando i soliti stoppini in comunicazione col filo del galvanometro, ai diversi punti della pelle, corrispondenti alle estremità e alla lunghezza dei muscoli suddetti, privati dell' epidermide per mezzo di piccoli vescicanti (mosche di Milano).

Essendo inutile togliere l' epidermide per una estensione molto grande, divisi una mosca di Milano in sei parti che ridussi in dischetti di 4 a 5 millimetri di diametro. Applicai due per volta questi dischetti nelle diverse regioni del braccio, corrispondenti ai muscoli superficiali del medesimo, e tolta l' epidermide, applicai alle parti così scoperte, e prima ripetutamente lavate, i due stoppini in comunicazione colle estremità del filo galvanometrico, facendo uso del solito metodo per evitare le polarità secondarie.

Ecco intanto i risultati ottenuti. Stabilisco le comunicazioni tra due punti appartenenti alle due estremità dei diversi muscoli superficiali dell' avambraccio destro in riposo, ed ho una corrente *discendente*, cioè diretta dal gomito verso la mano.

Questa corrente è debole, come in tutti gli altri casi che si riferiscono a queste esperienze, e non è che di 3 a 4°, col galvanometro di 24 mila giri, ma è costantemente nella stessa direzione; e la deviazione dell' ago del galvanometro che la indica, rimane fissa per lungo tempo. Ciò indica non esser dovuta quella corrente ad eterogeneità agenti sui punti di contatto. È poi facile intendere come quella corrente debba essere così debole, se si considera che col vescicante si toglie bensì l' epidermide, ma non la pelle col sottoposto tessuto cellulare, cosicchè possiamo ammettere che ove venisse messo del tutto allo scoperto un muscolo in un Uomo vivo, la *corrente muscolare* sarebbe certamente più forte.

Ciò di cui mi sono pertanto potuto assicurare si è, che in quei muscoli dell' avambraccio la corrente, nello

stato di riposo, è *discendente*, cioè in contraria direzione alla *corrente muscolare* ordinaria dell' avambraccio e della gamba del Ranocchio.

Ottenuta la deviazione fissa dalla *corrente muscolare* dei muscoli del mio avambraccio, misi questo rapidamente in contrazione per certo tempo. Vidi l' ago tornare indietro, sorpassare lo 0°, e fissarsi a 3° dall' altra parte del quadrante, indicando così una *corrente di contrazione, ascendente.*

Sperimentando in simil modo sui diversi muscoli del braccio, ebbi uguali risultati. Le correnti dei muscoli in riposo sonosi mostrate sempre *discendenti*, e quelle dei muscoli in contrazione sempre *ascendenti*, sebbene in questi casi più deboli che nei muscoli dell' avambraccio, ciò che probabilmente deve attribuirsi alla maggior quantità di tessuto cellulare sottocutaneo che cuopre i muscoli del braccio.

Finalmente messo nel circuito il membro intiero, stabilendo le comunicazioni tra una porzione della superficie di esso prossima al carpo e un punto appartenente alla parte superiore del braccio, presso l' articolazione dell' omero colla clavicola e colla spalla, ebbi, tenendo il membro in riposo, una corrente più forte che nei casi precedenti, ma anche essa *discendente*, mentre facendolo contrarre fortemente, rapidamente, e per un certo tempo, ebbi una corrente in senso inverso, ossia una corrente *ascendente*, anche più forte.

Abbiamo dunque, dietro queste esperienze, che nel braccio d' un Uomo che si contrae per l' azione della volontà, la *corrente di contrazione* ha una direzione contraria alla direzione della risultante delle *correnti dei muscoli* del braccio stesso in istato di riposo.

§ 21.° Tutte l' esperienze fatte da Matteucci sulla *contrazione indotta*, adoperando la *Rana galvanoscopica*, quelle praticate dal medesimo e da Dubois Reymond usando un galvanometro sensibilissimo, bastavano per dimostrare chiaramente il fatto della *corrente di contrazione*. Ma allorchè intrapresi gli studi necessari per comporre questa

Memoria, non si era ancora giunti a poter generalizzare la legge della direzione di questa corrente, inquantochè esistevano contro questa generalizzazione i tre ostacoli da me accennati al § 14.° di questo Capo. Risultando per altro presentemente dalle mie esperienze, che non solo nel gastronemio della Rana e nell' estensore crurale della coscia di questo animale, ma anche in altri muscoli del medesimo, la *corrente di contrazione* è in direzione contraria alla *solita corrente* del muscolo intatto e in riposo; risultando che lo stesso si verifica nei muscoli del Coniglio e del Passero; essendo finalmente provato che nel braccio dell' Uomo vivo la direzione della *corrente di contrazione* è anche contraria a quella della *risultante delle correnti dei muscoli in riposo* che lo costituiscono, abbiamo degli argomenti sufficienti per poter generalizzare e ridurre ad un principio unico e semplice il fatto della *corrente di contrazione*, che potremo quindi comprendere in questa legge generale:

= La *corrente* che si manifesta in un muscolo mantenuto in uno stato *di contrazione*, è sempre in direzione contraria alla *corrente muscolare* che manifesta quel muscolo stesso in stato di riposo e nello stato di sua integrità =.

CAPO II.

TEORIA DEI FENOMENI ELETTRICI DELLA CONTRAZIONE MUSCOLARE

§ 22.° La spiegazione più naturale, più coerente ai fatti osservati che si possa dare dei fenomeni elettrici che si manifestano nell' atto della contrazione muscolare, allorchè questi fatti vogliansi considerare in se stessi, e senza viste teoriche preconcette, è quella che ne diede Matteucci, e che consiste nell' ammettere, che ad ogni moto istantaneo di contrazione vi è produzione di una scarica elettrica o di una corrente anche istantanea, in direzione contraria a quella della *corrente muscolare* ordinaria. Per una serie di moti di contrazione sostenuti in un muscolo, o per il tetano, che secondo ciò che si ammette presentemente, consiste in una successione di tanti moti contrattivi, separati fra di loro da un intervallo brevissimo, si avrà una continuazione non interotta di quelle scariche elettriche o di quelle correnti istantanee dirette tutte nello stesso senso, e quindi una corrente continua.

Riflettendo poi alla natura diversa dei due mezzi reoscopici che si usano nelle ricerche di Elettro-fisiologia, il *galvanometro moltiplicatore* e la *Rana galvanoscopica*, è facile intendere come per avere la manifestazione della scarica elettrica o della corrente elettrica di contrazione allorchè si usa la *Rana galvanoscopica*, basti che il muscolo si contragga una volta sola, mentre adoperando il galvanometro moltiplicatore anche il più sensibile, sia duopo di mantenere il muscolo in uno stato di contrazione permanente, o meglio apparentemente continua come avviene

nel tetano. Infatti l' azione istantanea di uno stimolo qualunque, come sarebbe quella di una puntura sul nervo della *Rana galvanoscopica*, basta per farla contrarre; e quindi basterà anche l' azione istantanea d' una corrente elettrica. Il galvanometro invece, che è un istrumento molto adattato per indicare la presenza delle correnti continue, e quelle variazioni di intensità in una data corrente che sono di una certa durata, è insufficiente all' uopo allorquando si tratta di correnti, che durano un istante piccolissimo, ossia allorquando si tratta di correnti istantanee; cosicchè la durata loro sia minore del tempo che si richiede perchè sia superata l' inerzia dell' ago. In questo caso, il galvanometro il più sensibile non dà segno alcuno del passaggio di tali correnti per il suo filo.

§ 23.° Secondo Dubois Reymond per altro, la contrazione non produrrebbe veramente una scarica o una corrente elettrica, ma indebolirebbe invece e sospenderebbe la *corrente muscolare* preesistente nel muscolo in riposo. Per una contrazione sostenuta, come nel caso del tetano, si avrebbe ciò che egli dice *l' oscillazione o variazione negativa* della *corrente muscolare*, circolante per i muscoli stessi che si contraggono. Cosicchè la corrente che si ottiene in questo caso, non sarebbe dovuta ad una nuova forza elettro-motrice svegliata nel muscolo dalla contrazione, o che accompagna la produzione di questa, ma bensì sarebbe originata dalle polarità secondarie, prodotte sulle lamine di platino del filo del galvanometro, che entrano nel circuito, le quali daranno luogo ad una corrente secondaria, in direzione opposta a quella della *corrente muscolare* esistente già nel circuito, e prevalente su questa. Questo sarebbe il caso di un muscolo gastronemio chiuso nel circuito del galvanometro e fatto contrarre (49).

Allorchè si chiudono nel circuito le due braccia d' un Uomo o le estremità inferiori di una Rana, essendo tutto simmetrico da una parte e dall' altra nel circuito stesso, le risultanti delle *correnti muscolari* in un membro, come opposte in direzione, distruggeranno simili risultanti nell' altro membro, cosicchè l' ago resterà a 0°. Contraendo

o tetanizzando uno dei membri, per esempio, il destro, la forza elettro-motrice muscolare diminuirebbe nel medesimo, cosicchè non essendovi più equilibrio fra quelle risultanti, predominerà quella del membro in riposo, e si avrà nel circuito una corrente nella direzione della *corrente muscolare* di questo membro.

Dietro questi principii Dubois Reymond spiega il fatto della *contrazione indotta*, ammettendo che il nervo che si trova disteso sopra il *muscolo inducente* è percorso da una porzione della corrente del medesimo, cosicchè allorquando diminuisce il potere elettro-motore in quel muscolo nell' atto della contrazione, dovrà diminuire anche istantaneamente quella porzione di sua corrente che percorreva il nervo della *Rana galvanoscopica*, nella quale dovrà quindi succedere la *contrazione indotta* (50).

§ 24.° Molte obiezioni si possono fare contro questa teoria di Dubois Reymond. E primieramente essa è fondata sopra un falso supposto, quale è quello che stabilirebbe come necessaria la presenza della *corrente muscolare*, per potersi avere la manifestazione di elettricità nell' atto della contrazione, mentre invece si può disporre l' esperienza in modo, come abbiamo già veduto, da non esservi nel circuito segno alcuno di corrente nel muscolo che quindi si fa contrarre. Dico supporrebbe necessaria la presenza della *corrente muscolare* nel circuito, perchè senza di ciò non si saprebbe che senso attribuire a ciò che egli chiama *variazione negativa* di questa corrente.

Anche nel caso che la corrente del muscolo che si fa contrarre si trova in circuito, si presenta un' altra obiezione che certo non è sfuggita allo stesso Dubois Reymond, e che lo indusse a ricorrere alle polarità secondarie che si sviluppano nelle lamine in platino del filo galvanometrico per il passaggio stesso della *corrente muscolare*. La sola *variazione negativa* infatti della forza elettro-motrice preesistente nel muscolo, non potrebbe produrre altro che una diminuzione nella intensità della corrente, e quindi tutto al più, non potrebbe far altro che ricondurre l' ago del galvanometro allo 0°, ma non potrebbe

spingerlo e fissarlo nel quadrante opposto. Ora quest' effetto si ha anche facendo uso del metodo di Regnauld in cui, come abbiamo già dimostrato, non vi è produzione di polarità secondarie, mentre se la spiegazione data da Dubois Reymond fosse vera, in questo caso l' ago, durante la contrazione del muscolo, potrebbe bensì tornare fino allo 0°, ma non potrebbe giammai indicare una corrente inversa alla corrente ordinaria del muscolo in riposo.

Un altro fatto di cui non si può dar ragione nella teoria della *variazione negativa* di Dubois Reymond, è quello che abbiamo citato al § 12°, e consistente in ciò che in alcuni casi vi è un aumento di deviazione nell' ago del galvanometro, durante la contrazione tetanica del muscolo, allorchè la *corrente muscolare* che si trova nel circuito nel muscolo stesso avente un taglio trasversale, è contraria alla direzione della solita corrente di quel muscolo intatto e in riposo.

§ 25.° Riguardo poi a quell' altra modificazione della esperienza fatta nell' Uomo e nella Rana a cavalcioni dei due bicchieri, è chiaro come anche escludendo la presenza delle polarità secondarie, i risultati possano spiegarsi egualmente bene, tanto ammettendo che nella contrazione vi sia uno sviluppo di corrente elettrica nel membro contratto, in direzione contraria alla sua *corrente muscolare* ordinaria, quanto ammettendo una *variazione negativa* in questa stessa corrente di quel membro. Essendo infatti nel circuito due *correnti muscolari* contrarie, per cui l' ago è a 0°, si può avere la deviazione dell' ago allorchè uno dei membri si contrae, sia che si sospenda l' azione della sua contraria corrente sull' altro membro, sia che in quel membro contratto si sviluppi una corrente in direzione contraria alla prima, e che si unisce nel suo effetto alla *corrente muscolare* dell' altro membro rimasto in riposo.

Parimenti si può spiegare partendo dall' una o dall' altra ipotesi, e sempre escludendo l' influenza delle polarità secondarie, il seguente fatto.

Si abbiano due coscie di Rana unite organicamente fra di loro, e messe a contatto coi punti corrispondenti

ai ginocchi, coi soliti stoppini di cotone in comunicazione colle estremità del filo del galvanometro. Si lascino all' una e all' altra delle due coscie i nervi lombari che si tengono isolati e fuori del circuito, sopra un pezzo di guttaperchа (Fig. 14). È raro il caso che la *corrente muscolare* sia uguale nell' una e nell' altra coscia, in modo che l' ago resti a 0°. Supponiamo che la coscia *A* abbia una corrente più forte in modo da aversi una deviazione nell' ago del galvanometro in favore della medesima. Quando l' ago è fisso ad un dato grado, irrito colla solita pinzetta zinco-platino, ad intervalli piccolissimi, il nervo *a*, che si distribuisce nella coscia *A*. Questa si contrae tetanicamente, ed allora ho una diminuzione di deviazione nell' ago, per tutto il tempo che dura questa contrazione. Se invece irrito il nervo *b* della coscia più debole *B*, in modo da avere l' effetto ora indicato, allora ho un aumento nella deviazione dell' ago, durante il tempo in cui questa coscia *B* si mantiene in contrazione.

Esclusa ogni influenza di polarità secondarie, questi effetti si possono spiegare, sia ammettendo che nell' atto della contrazione dell' una o dell' altra delle due coscie, la *corrente ordinaria muscolare* corrispondente soffra una *variazione negativa*, sia ammettendo che nell' atto stesso si sviluppi una corrente elettrica in direzione contraria alla direzione di quella *corrente muscolare*. Nel primo caso si direbbe che contraendosi la coscia prevalente *A*, diminuisce la sua *corrente muscolare*, per cui predomina allora la corrente ordinaria dell' altra coscia; e che contraendosi la coscia *B*, diminuisce la sua *corrente muscolare*, per cui la porzione di corrente della coscia *A* in riposo, dalla medesima distrutta, rientrerebbe in azione.

Nel secondo caso vi sarebbe un aumento di deviazione nell' ago del galvanometro, quando alla corrente prevalente della coscia *A* in riposo si aggiunge la *corrente di contrazione* della coscia *B*, e viceversa vi sarebbe diminuzione di deviazione nell' ago nel caso contrario.

§ 26.° Ora il solo mezzo che si può avere per risolvere questa questione, e per decidere in quale dei due indicati

modi debbano spiegarsi questi fenomeni, si è quello di esaminare, se la grandezza della deviazione dell' ago che si ottiene per la contrazione sostenuta d' una delle braccia dell' Uomo, sia tale da potersi attribuire solamente alla prevalenza della ordinaria *corrente muscolare* nel braccio non contratto, oppure se per produrre una tale deviazione si richieda l' aggiunta di una nuova forza. Ma sgraziatamente, non si potrebbe nello stato attuale della scienza, in questo genere di esperienze, adoperare un mezzo di misura così esatto e preciso, quale si richiederebbe, trattandosi specialmente di differenze molto piccole, per poter risolvere una tale questione. Non lasceremo per altro di notare come lo stesso Dubois Reymond non abbia creduto la prevalente *corrente muscolare* nel braccio non contratto, sufficiente per produrre quella deviazione dell' ago, mentre l' altro braccio si mantiene contratto. Quindi in questo caso ricorse alla presenza di certe correnti (sicuramente di semplice eterogeneità) che si stabiliscono tra diversi punti della pelle, correnti che per altro non potrebbero avere influenza alcuna a motivo della simmetria delle parti che entrano nel circuito in quella sua esperienza sull' Uomo vivo; che non avrebbero luogo allorquando i punti della pelle messi nel circuito sono sprovvisti dell' epidermide; che non potrebbero essere messe in campo nel caso che si sperimenta colla Rana scorticata a cavalcioni dei due bicchieri, o colle sole coscie di questo animale organicamente unite fra di loro.

Del resto vista la analogia dei risultati, dimostrato come nella contrazione del gastronemio e degli altri muscoli del Ranocchio e degli altri animali vi è uno sviluppo di una corrente elettrica in direzione contraria alla direzione della corrente ordinaria in quei muscoli intatti e in riposo (§ 13-16), dimostrato che si ha lo stesso risultato in un braccio solo di un Uomo, come risulta dalle mie esperienze (§ 20), non sarebbe filosofico dare una spiegazione speciale a quella modificazione dell' esperimento fatto con ambe le braccia dell' Uomo o colle due estremità inferiori di una Rana a cavalcioni su i due

bicchieri, anche quando questa spiegazione speciale è ragionevole.

§ 27.° Volendo poi applicare quella teoria della *variazione negativa* della *corrente muscolare* al caso della *contrazione indotta*, ci si presentano altre difficoltà.

Secondo questa teoria, allorchè il nervo della *Rana galvanoscopica* è posato sopra un muscolo, esso è percorso da una porzione della corrente di questo. Allorchè il muscolo si contrae e quindi succede in esso una *variazione negativa* della sua corrente, la *Rana galvanoscopica* deve anche contrarsi, perchè diminuisce la quantità di elettricità che circolava per il suo nervo. Ma anche in questo caso si suppone preesistente la presenza della *corrente muscolare*, ciò che non è in tutte le disposizioni dello esperimento. Infatti anco ammettendo, secondo le viste teoriche di Dubois Reymond, che nel muscolo in riposo esistano tante correnti parziali, quante sono le particelle del muscolo stesso, queste correnti, come nei corpi magnetici ma non magnetizzati, avrebbero un numero infinito di direzioni, talchè non darebbero luogo, come in questi corpi, ad una risultante unica. Solo col chiudere convenientemente il circuito del muscolo si regolarizzerebbero quelle correnti, nella guisa stessa che per la calamitazione si regolarizzano le correnti nei corpi magnetici. Quindi nel caso fondamentale della *contrazione indotta*, in cui una estremità inferiore di Ranocchio è disposta su di un piano isolante, e sui muscoli di questa estremità si distende il nervo della *Rana galvanoscopica*, bene isolata, non possiamo ammettere la esistenza d' una corrente elettrica circolante, nè per il muscolo, nè per il nervo.

Posto anco esistesse questa corrente circolante per il muscolo, vi sono certe disposizioni della esperienza in cui non potrebbe passare nessuna porzione della medesima per il nervo, o passandovi non potrebbe colla sua *variazione negativa* far contrarre la *Rana galvanoscopica*. Si ottiene infatti la *contrazione indotta* disponendo il nervo della *Rana galvanoscopica* in mille modi diversi sul

muscolo inducente. Si ottiene essa *contrazione indotta* allorchè il nervo di quella *Rana* tocca solo per pochi punti quel muscolo, senza formare circuito, nel qual caso non possiamo ammettere che una porzione della corrente del *muscolo inducente* circoli per il nervo della *Rana galvanoscopica*. Ed allorquando questa è vivace, si hanno in essa le *contrazioni indotte*, anche nel caso che il suo nervo non si trova che a contatto delle dita della estremità inferiore della Rana galvanica che si fa contrarre.

Si ottengono inoltre le *contrazioni indotte*, interponendo uno strato sottile di trementina tra il muscolo che si contrae e il nervo della *Rana galvanoscopica*, nel qual caso è impossibile ammettere che una porzione della corrente del *muscolo inducente* passi per quel nervo. Si hanno le *contrazioni indotte*, allorchè il nervo della *Rana galvanoscopica* è disposto in una direzione perpendicolare alla direzione delle fibre del *muscolo inducente*, e quindi della corrente di questo muscolo, se essa si trovasse in circuito, nel qual caso il nervo non potrebbe nell' atto della *variazione negativa* di questa corrente produrre la contrazione del muscolo in cui si distribuisce, mentre si sa, che un nervo eccitato da una corrente elettrica in direzione trasversale alla sua lunghezza, non produce la contrazione nei muscoli sottoposti.

§ 28.° Mentre intanto tutte queste circostanze riguardanti la *contrazione indotta*, non possono spiegarsi ammettendo che la medesima sia prodotta dalla *variazione negativa* della corrente del *muscolo inducente*, si spiegano invece nel modo il più semplice e naturale ammettendo che nell' atto della contrazione di questo muscolo vi è una scarica elettrica, o una corrente istantanea, la quale agisce secondo le solite leggi sul nervo della *Rana galvanoscopica*, e quindi la fa contrarre.

Ammesso ciò, non si trova più nessuna difficoltà a concepire come la *contrazione indotta* possa succedere, qualunque sia il modo in cui il nervo della *Rana galvanoscopica* è disposto sul *muscolo inducente*. Infatti se si richiedono certe disposizioni particolari perchè una porzione

della corrente del *muscolo inducente* circoli per il nervo della *Rana galvanoscopica*, è invece indifferente la posizione di questo nervo su quel muscolo acciò il medesimo possa sentire l' effetto della scarica prodotta da una corrente istantanea nell' atto in cui il *muscolo inducente* si contrae. Si spiega anche, ammesso lo stesso principio, come possa avvenire la *contrazione indotta* allorchè tra il *muscolo inducente* e il nervo della *Rana galvanoscopica* si interpone uno strato sottile di trementina; inquantochè l' interposizione di quella sostanza coibente non impedisce che il nervo della Rana senta l' azione d' una debolissima scarica di una piccola bottiglia di Leyden, mentre da altra parte impedirebbe il passaggio d' una porzione della corrente del *muscolo inducente* per il nervo della Rana stessa. Dimodochè alle osservazioni contro la esistenza della *variazione negativa* della *corrente muscolare*, ammessa da Dubois Reymond come cagione della *corrente di contrazione* e della *contrazione indotta*, bisogna aggiungere le prove positive che dimostrano la produzione delle scariche elettriche, e quindi della corrente elettrica, nell' atto della contrazione muscolare.

§ 29.° Del resto l' analogia d' origine tra i fenomeni della *contrazione indotta*, tra quelli manifestati da un muscolo che si contrae posto nel circuito del galvanometro, e tra quelli che si osservano facendo l' esperienza con ambe le braccia dell' Uomo vivo, o con ambe le estremità inferiori della Rana galvanica, o anche della Rana in stato di vita, è tale che, nonostante alcune differenze che li distinguono, e che dipendono dalle circostanze stesse dell' esperienza, devono essere compresi sotto lo stesso principio comune, che si può formulare in queste parole:

= Allorquando succede un moto contrattivo in un muscolo, avviene una scarica elettrica, o una corrente elettrica istantanea in direzione contraria alla direzione della corrente ordinaria del muscolo stesso in stato di riposo, e nello stato di sua integrità, sia che questa corrente si trovi in circuito o no. Allorquando succede una serie sostenuta di detti moti contrattivi, in modo da aversi una

contrazione permanente o tetanica, durante qualche tempo nel muscolo, si ha una corrente non più istantanea ma continua, ossia si ha una serie di scariche o di correnti istantanee, tutte dirette nel senso su accennato =.

§ 30.° Si potrebbe ora chiedere come e perchè succeda questa scarica elettrica nell' atto della contrazione di un muscolo. Ma a questa domanda non si potrà giammai rispondere adequatamente senza che si conosca la vera forma e la natura dell' elettro-motore muscolare, e senza che si sappia specificare quale fra le diverse azioni chimiche che avvengono negli atti organico-vitali del muscolo in riposo, dia veramente luogo alla produzione della *corrente muscolare*. Tuttavia partendo dalla mia ipotesi sulla forma di quell' elettro-motore, esposta al Capo terzo della prima Parte di questo scritto, e partendo da qualche fatto ben stabilito, ci si presenta una maniera, forse non irragionevole, di concepire il fatto della scarica e della corrente elettrica che si manifesta nell' atto della contrazione muscolare.

In quella specie di pila colla quale ho figurato la fibra muscolare, e che in qualche modo mi dà ragione delle leggi della sua corrente, vi è una azione chimica tra il liquido che bagna la borsa di cotone e l' orlo dei dischetti in questa contenuti. Quell' involucro esterno formato da una lamina sottile di sostanza conduttrice non attaccabile chimicamente da quel liquido, mi rappresenta il sarcolema e l' insieme dei sottilissimi reticoli formati dalle ultime estremità dei vasi sanguinei e quelle sottilissime ramificazioni e plessi di sostanza nervosa che avvolgono le fibre muscolari. Supposti attaccabili chimicamente dal liquido i dischetti, e non attaccabile quell' involucro conduttore, abbiamo veduto quale era la direzione della corrente in quella specie di pila, e l' abbiamo riconosciuta identica a quella che si manifesta in un muscolo in cui una delle estremità appartenga alla sua sezione trasversale, sia naturale sia artificiale.

Supponiamo ora che cambi la natura di quel liquido che bagna la borsa, in modo che esso eserciti un' azione

chimica non più sugli orli dei dischetti, ma bensì su quell' involucro metallico esterno, ed allora è chiaro come la corrente dovrà invertirsi, come invece di passare nell' arco esterno dalla superficie metallica dell' involucro al dischetto estremo della serie, deve invece passarvi da questo a quello.

Ora qualche cosa di simil genere, qualche cosa d' analogo a quel supposto cambiamento di azione chimica di quel liquido, può succedere in un muscolo che si contrae. Infatti sappiamo che nell' atto della contrazione, il muscolo sviluppa una certa quantità d' acido carbonico e assorbe una certa quantità d' ossigeno; per la contrazione avviene un esaurimento di forza nervosa e di forza muscolare. Tali fenomeni ne accennano ad un cambiamento chimico, che avviene nella fibra muscolare che si contrae, ad un cambiamento negli atti nutritivi del muscolo. Questi cambiamenti avverranno di certo nelle estremità capillari dei vasi che sono, come si sa dall' Anatomia, intimamente connessi alle più sottili ramificazioni nervose, dove per esprimermi colle parole di Longet, tendono a confondersi il sangue e i tessuti nei quali esso si distribuisce, dove non vi è più limite tra il liquido organizzatore e i suoi prodotti (51). Intanto che questo liquido organizzatore, il sangue, soffra un cambiamento chimico nell' atto della contrazione, ce lo dimostra quel fatto della produzione dell' acido carbonico; e che questo liquido così modificato debba esercitare sulle diverse parti con cui è intimamente a contatto, cioè la fibra muscolare da una parte, il sarcolema, le fibre nervose e i vasi capillari stessi che lo contengono dall' altra, un' azione chimica diversa da quella che esercitava allorchè il muscolo era in riposo, è una supposizione che a niuno parrà assurda. La manifestazione dunque d' una corrente elettrica nell' atto della contrazione muscolare, in direzione contraria alla solita corrente del muscolo in riposo, ossia in altri termini, l' inversione di questa corrente in un muscolo in stato di contrazione, potrebbe dipendere dai cambiamenti chimici che avvengono in un muscolo allorchè si contrae.

Chiunque potrà facilmente riconoscere quanto sia vaga questa mia ipotesi sulla cagione dello sviluppo di elettricità nell' atto della contrazione muscolare; nè io pretendo dare alla medesima maggior valore di quello che può realmente meritare. Tuttavia in fatto di ipotesi intorno a fenomeni così oscuri, quali sono quelli della produzione di elettricità negli animali, che sono in rapporto intimo cogli atti nutritivi che avvengono negli organi dei medesimi, credo che quelle le quali, come la ora esposta, sono basate su fatti certi dedotti dalla esperienza, debbano preferirsi a tante altre fondate su supposizioni gratuite, e che alla fin fine non si riducono che ad esporre i fatti che si vogliono spiegare, in altre parole diverse dalle ordinarie.

PARTE TERZA.

DEI FENOMENI ELETTRO-NERVOSI

CAPO I.

CORRENTE ELETTRO-NERVOSA

§ 1.° Dubois Reymond dietro un gran numero di esperienze ha potuto stabilire, che allorquando si chiude col filo del galvanometro il circuito tra la sezione trasversale e la sezione longitudinale di un nervo, si ha una corrente, debole sì, comparativamente a quella che in simili condizioni si ottiene nei muscoli, ma tuttavia sensibile, diretta nel filo moltiplicatore dalla superficie esterna alla sezione trasversale del nervo stesso (52).

Basta per dimostrare che la cagione di una tale corrente sta nelle condizioni organiche del nervo il considerare, che il medesimo non manifesta quella corrente, che durante il tempo che si mantiene atto ad eccitare le contrazioni muscolari o a trasmettere al cervello le impressioni ricevute.

La *corrente nervosa* è intanto compresa sotto la legge generale che comprende la *corrente muscolare*, per riguardo alla sua direzione. Bensì, siccome i nervi non hanno sezione trasversale naturale come i muscoli, così per aversi la corrente è necessario in tutti i casi praticare una sezione trasversale artificiale nei medesimi.

§ 2.° La *corrente elettro-nervosa* è debole e di poca durata, come vedremo in seguito; e però è duopo servirsi

in queste ricerche del galvanometro di 24000 giri. Tuttavia usando il metodo che ho già adoperato in tutte queste ricerche, con cui si evitano le polarità secondarie, ho potuto ottenere segni di corrente al galvanometro suddetto più sensibili e più durevoli di quelli ottenuti da Dubois Reymond. Il metodo generale di sperimentare consiste nel disporre un nervo sopra una linguetta triangolare di lamina di guttapercha, in modo che una delle sue estremità sporga appena dallo spigolo di quella lamina, mentre l'altra estremità si ripiega in basso e resta aderente alla faccia inferiore della medesima, come si vede nella Fig. 15., in cui *a b* rappresenta il taglio verticale della linguetta di guttapercha, supposta orrizzontale, e *d o c* rappresenta il nervo. In questo modo posso mettere facilmente a contatto delle estremità dei soliti pacchetti o delli stoppini di cotone in communicazione colle estremità del filo del galvanometro, il taglio trasversale *d* del nervo e un punto *o*, appartenente alla superficie esterna naturale del medesimo.

È facile intendere come debba disporsi il nervo, e come debba operarsi, allorchè si vuole stabilire il circuito tra due sezioni trasversali, o due punti appartenenti alla superficie esterna del medesimo.

§ 3.° Operando intanto con nervi di Rana, di Coniglio, di Cane, di Piccione, ho verificato un gran numero di volte:

1.° Che si ha una corrente elettrica, diretta nel nervo dal suo taglio trasversale alla sua superficie esterna, allorchè si chiude il circuito fra queste due parti;

2.° Che si osserva qualche volta una corrente, ma molto debole comparativamente a quella che si ha nel caso precedente, allorchè si chiude il circuito tra due sezioni trasversali del nervo;

3.° Che non vi è segno sensibile di corrente, allorchè si stabilisce il circuito tra due punti appartenenti alla superficie esterna naturale del nervo stesso;

4.° Che si ha una corrente diretta dalla superficie esterna *a* (Fig. 16.) alle due superficie di sezione *b*, *b'*,

nel filo del galvanometro, chiudendo nel circuito del medesimo il nervo ripiegato sopra se stesso, come è rappresentato nella figura;

5.° Che non vi è differenza alcuna riguardo a ciò che si riferisce ai numeri precedenti, per i nervi motori, sensitivi e misti; vale a dire che queste tre classi di nervi obbediscono ugualmente alle leggi precedenti;

6.° Che non vi è differenza alcuna riguardo alla legge esposta al numero primo, sia che il taglio trasversale appartenga alla porzione centrifuga, oppure alla porzione centrale del nervo, tanto nel caso di nervi motori, che di nervi sensitivi o di nervi misti;

7.° Che si ha una corrente, diretta anche nel filo del galvanometro dalla superficie esterna del midollo spinale alla sua superficie di sezione trasversale, e dalla superficie naturale del cervello ad una qualunque superficie artificiale fatta in esso col taglio;

8.° Che sperimentando su pezzi diversi di nervo si verificano le leggi che si sono verificate nei muscoli riguardo alla forza elettro-motrice, dipendentemente dalla lunghezza e dalla grossezza o estensione della sezione trasversale, e che abbiamo esposto al § 18 della Prima Parte.

La maggior parte di questi risultati, da me ottenuti dietro ripetute esperienze, sono identici a quelli trovati per la prima volta da Dubois Reymond (53).

§ 4.° Si possono costruire pile di nervi in un modo analogo alle pile dei muscoli. Nella Fig. 17. è rappresentata una di queste pile, disposta sopra la solita lamina di guttapercha, e che non credo necessario trattenermi a descrivere. I poli di questa pila sono in *a* e in *b*.

Operando con tali pile ho potuto verificare come la forza elettro-motrice dei nervi aumenti col numero degli elementi, ossia col numero dei pezzetti di nervo formanti la catena elettro-motrice.

È utile servirsi di queste pile, tanto per verificare questo fatto dell' aumento della forza elettro-motrice nervosa, fatto che è una delle prove più convincenti dell' origine intrinseca ai nervi della forza stessa; come anche

per potere avere segni sensibili di *corrente nervosa* al galvanometro, ove questo non sia di 24 mila giri, ed ove non si faccia uso del metodo di Regnauld col quale, oltre evitarsi le polarità secondarie, si ha un circuito più conduttore.

§ 5.° L' esperienze sulla *corrente elettro-nervosa,* nella generalità dei casi, sono state fatte da Dubois Reymond sopra nervi distaccati dall' animale vivo o recentemente ucciso. Tuttavia credo che per poter trarre qualche conseguenza intorno allo stato elettrico del sistema nervoso, sia utile, anzi necessario, operare su una porzione di questo sistema tuttora unito all' animale, e per quanto è possibile sul medesimo in un animale vivente. Si è perciò che ho adoperato il seguente metodo di sperimentare, che consiste nel mettere nel circuito del nervo della *Rana galvanoscopica,* o nel circuito del galvanometro una parte del sistema nervoso organicamente unito alle altre parti dell' animale, o il sistema nervoso intiero in un animale vivo.

Prima d' intraprendere queste esperienze mi conveniva per altro assicurarmi, se la *corrente nervosa* si manifestava a traverso il midollo spinale. Perciò disposi nel circuito del galvanometro, sempre al modo solito, i due nervi lombari di un Ranocchio uniti organicamente ad una porzione più o meno lunga di midollo spinale, stabilendo le comunicazioni tra il taglio trasversale *a* d' uno di quei nervi *A,* e la superficie esterna *b* dell' altro nervo *B* (Fig. 18). Trovai che si manifestava in questa disposizione della esperienza la solita corrente, diretta a traverso il midollo spinale dalla superficie di sezione *a* alla superficie esterna *b* di quei nervi.

Assicuratomi di ciò presi a fare le seguenti esperienze.

Preparo una Rana alla Galvani, sia togliendole la pelle delle estremità inferiori, sia lasciando questa aderente alle medesime. Tronco uno dei fasci nervosi lombari che distendo sopra una lamina di guttaperchia ben asciutta, sulla quale è anco disteso l' altro fascio nervoso

lombare intatto (Fig. 19). Chiudo il circuito tra il taglio trasversale *a* di quei nervi e la superficie esterna *b* degli altri rimasti intatti, per mezzo del nervo della *Rana galvanoscopica*, coll' avvertenza che questo nervo sia a contatto di quei due, con due punti appartenenti alla sua superficie esterna. Se la *Rana galvanoscopica* è sufficientemente vivace, manifesta una contrazione o al chiudere o all' aprire il circuito, secondo la nota legge della corrente diretta o inversa, in modo da non restare dubbio alcuno che la corrente in quella porzione di sistema nervoso appartenente alla Rana galvanica è diretta nel nervo della *Rana galvanoscopica* dalla superficie esterna *b* del fascio lombare *n* alla sezione trasversale *a* dell' altro fascio lombare *m*.

Chiudendo il circuito col nervo della *Rana galvanoscopica*, colle accennate precauzioni, tra due punti appartenenti alla superficie esterna dei due fasci nervosi *m*, *n*, la *Rana galvanoscopica* non si contrae giammai. Ciò dimostra che i segni di corrente così ottenuti non dipendono dalla corrente dei muscoli in cui si distribuiscono quei fasci nervosi. Se ciò fosse infatti, si avrebbero le contrazioni della *Rana galvanoscopica*, qualunque fossero i punti toccati dei due fasci lombari *m*, *n* e messi nel circuito del suo nervo.

Ho fatto questa esperienza anche adoperando il galvanometro, cioè chiudendo il circuito al modo solito tra la sezione *a* e la superficie esterna *b* di quella porzione del sistema nervoso della Rana galvanica, ed ho avuto la deviazione dell' ago costantemente nella solita direzione. Questa deviazione era debole, ma più durevole mantenendo il circuito chiuso, che nel caso che adoperavo dei nervi separati dall' animale.

§ 6.° Faccio quest' altra esperienza colla Rana viva. Fisso fortemente una Rana sopra un piano isolante nella sua posizione naturale (Fig. 20.), faccio nella regione lombare due tagli longitudinali fra di loro paralelli e metto allo scoperto i due nervi lombari, al disotto dei quali fo scorrere una striscia di taffetà gommato, procurando

di rendere questa operazione possibilmente meno cruenta. Tronco quindi uno dei nervi suddetti, in alcuni casi in modo da lasciarlo aderente alle estremità inferiori, in altri alla parte superiore dell' animale. Spostato alquanto e piegato questo nervo, stabilisco la comunicazione tra il suo taglio trasversale *a* e la superficie esterna *b* dell' altro rimasto intatto, mediante il nervo della *Rana galvanoscopica*, colle precauzioni su indicate. Anche in questo caso ottengo la stessa manifestazione della *corrente elettro-nervosa*, nella solita direzione, per mezzo delle contrazioni della *Rana galvanoscopica*.

In altri casi ho variato questa esperienza sulla Rana viva, preparata e disposta nel modo accennato, nella maniera seguente. Metto allo scoperto ed isolo perfettamente uno solamente dei nervi lombari per tutta la sua porzione che s'insinua nella coscia, fin presso all' articolazione del ginocchio, mediante una sottile lamina di guttapercha bene asciutta. Tronco a metà circa questo lungo nervo, ed ho così due tagli trasversali che allontano l' uno dall' altro sufficientemente. Chiudo allora il circuito tra il taglio trasversale della porzione superiore di quel nervo e la superficie esterna della sua porzione inferiore, o viceversa mediante il nervo della *Rana galvanoscopica;* e le contrazioni da questa manifestate, ora al chiudere ora all' aprire del circuito, mi accennano il passaggio di una corrente elettrica diretta nel suo nervo dalla superficie esterna alla superficie di sezione del sistema nervoso di quella Rana viva.

Chiudendo il circuito tra i due tagli trasversali o le due superficie esterne di quelle due porzioni del nervo isolato in quella Rana viva, la *Rana galvanoscopica* non mi dà indizio alcuno di passaggio di corrente per il suo nervo.

Con questa nuova disposizione della esperienza ho potuto anche servirmi del galvanometro. A tal fine lego la Rana viva ad una lunga traversa isolante, preparo il nervo lombare come nel caso precedente, lo tronco, e disposta la Rana col ventre in su (Fig. 21.), ho i due

tronchi di nervo penzoloni che posso far venire comodamente a contatto dei due soliti stoppini in comunicazione col filo del galvanometro, potendo quella traversa *A B* scorrere sopra due sostegni verticali *M*, *N*, e fissarsi ad un' altezza conveniente. I risultati ottenuti chiudendo il circuito del galvanometro tra la superficie di sezione *a* del nervo *m*, e la superficie esterna *b* del nervo *n*, coincidono con quelli datimi dalla *Rana galvanoscopica*.

§ 7.° Dalle esperienze riferite nei paragrafi precedenti ho potuto intanto conchiudere:

1.° Che la forza elettro-motrice nervosa dura più a lungo nella Rana viva che nella Rana preparata alla Galvani, e per conseguenza già morta, e nei pezzi di nervo distaccati dall' animale.

2.° Che la direzione della corrente dei nervi nella Rana galvanica e nella Rana viva è sempre la stessa, inquantochè essa corrente è sempre diretta nel nervo della *Rana galvanoscopica* o nel filo del galvanometro, dalla superficie del nervo lombare intatto al taglio trasversale dell' altro nervo, tanto che questo secondo nervo sia troncato nella sua parte inferiore, cosicchè resti in comunicazione colle parti superiori della Rana, tanto che il medesimo sia troncato nella sua parte superiore, in modo da restare aderente alla estremità inferiore dell' animale.

3.° Che in tutti questi casi i segni di corrente ottenuti sono dovuti ad una porzione almeno del sistema nervoso che entra nel circuito, non già ai muscoli nei quali si distribuiscono quei tronchi nervosi messi in circuito.

§ 8.° La facoltà elettro-motrice dei nervi è molto minore che nei muscoli appartenenti ad uno stesso animale, dura pochissimo dopo la morte, e dura meno che simile facoltà nei muscoli stessi.

Ho fatto a questo proposito molte esperienze su Conigli e su Rane. Distacco in un Coniglio vivente uno dei più grossi nervi del plesso brachiale, ed ho una corrente di 35°, mettendo in circuito il taglio del nervo colla sua superficie esterna, diretta sempre nel filo del galvanometro da questa superficie a quel taglio. Ma dopo pochi

minuti la deviazione dell' ago diminuisce sensibilmente, e questo torna a 0°. Il che, come abbiamo veduto avvenire col metodo che ho costantemente adoperato, non può attribuirsi alle polarità secondarie.

Taglio un altro nervo sullo stesso plesso brachiale del medesimo Coniglio, appena morto, e ripetendo l' esperienza trovo, che questo nuovo pezzo di nervo non mi dà segno alcuno di corrente.

La durata quindi della forza elettro-motrice dei nervi è brevissima, e minore di quella della forza elettro-motrice dei muscoli; inquantochè dopo fatte quelle due prime sperienze avendo distaccato un muscolo delle estremità superiori dello stesso Coniglio, uno di quei muscoli in cui per l' appunto si distribuivano quei nervi stessi di cui mi era precedentemente servito, trovai che il medesimo mi dava tuttora una corrente assai sensibile, che per altro fu di breve durata, come la è la *corrente muscolare* degli animali a sangue caldo.

§ 9.° Ho adoperato il metodo della opposizione per misurare la differenza tra il potere elettro-motore dei nervi e dei muscoli. Ma siccome la forza elettro-motrice dei muscoli è molto superiore a quella dei nervi, così non si potrebbero sperare risultati soddisfacenti opponendo un muscolo ad un nervo solo; e però bisognava per la determinazione del potere elettro-motore relativo di questi due tessuti, ricorrere all' artificio delle pile, contrapponendo ad un muscolo solo una pila formata di un certo numero di pezzi di nervo.

Prima di esporre i risultati ottenuti m' interessa far notare esser cosa difficile poter determinare esattamente il detto rapporto fra i due poteri elettro-motori dei muscoli e dei nervi, a motivo della facile alterabilità di questi ultimi. Per quanta cura si abbia di preparare rapidamente vari pezzi di nervi e di disporli in pila, succede spesso che il tempo che s' impiega in tale preparazione è più lungo di quello della durata della forza elettro-motrice dei medesimi, specialmente se si opera con nervi di animali a sangue caldo; per cui esplorando col

galvanometro quella pila, prima di contrapporla al muscolo, si trova debolissima la *corrente nervosa*, e qualche volta nulla. Perciò rinunziando a praticare simile ricerca su quegli animali, mi contentai di usare le Rane, nelle quali, come vedremo, il potere elettro-motore nervoso è di maggior durata, scegliendo tra esse le più grosse.

Ciò premesso, dirò che per misurare il rapporto tra quelle due forze elettro-motrici determino il numero degli elementi della pila di nervi, ossia dei pezzi di nervo disposti in pila che sono necessari perchè contrapposti ad un muscolo non si abbia corrente alcuna differenziale. Operando in questo modo trovai in qualche caso che cinque elementi della pila di nervi non bastavano per distruggere affatto la corrente di un pezzetto di muscolo di 3 a 4^{mm} di lunghezza e appartenente all' estremità superiore di un gastronemio di Ranocchio. In altri casi bastavano cinque di quegli elementi a produrre questo effetto, in altri casi ne dovetti adoperare sei. Cosicchè possiamo in un modo assoluto stabilire che la forza elettro-motrice dei muscoli è superiore a quella dei nervi, ed in un modo approssimativo che la medesima ne è da 4 a 5 volte maggiore.

Matteucci nelle sue *Lezioni di Elettro-fisiologia* (54) stabilisce, che il potere elettro-motore del muscolo è 8 o 10 volte maggiore di quello dei nervi. Ho notato, e lo stesso Matteucci lo ha notato, che una tale determinazione non può essere che approssimativa, tuttavia codesta diversità tra i suoi risultati e i miei dipende forse da ciò, che egli si è servito di una mezza coscia di Rana, come unità e come elemento contrapposto alla pila di nervi, mentre io, come dissi, mi servii di una piccola porzione della parte superiore del gastronemio. Cosicchè la differenza tra quei risultati non dipenderebbe da altro che dalla diversa unità di misura che è stata adoperata. Se si rifletta poi che il potere elettro-motore d' una mezza coscia di Rana è a un dipresso doppio del potere elettromotore di quel pezzetto di gastronemio da me usato, stando alla legge della proporzionalità di detto potere con la

lunghezza relativa dei muscoli, si scorge come i risultati da me ottenuti non differiscono che apparentemente da quelli avuti dal Matteucci.

§ 10.° Una ricerca importante da farsi, ma che per le ragioni già esposte non potrà mai condurre che a dei risultati approssimativi, si è il confronto tra l' intensità e la durata della forza elettro-motrice dei nervi di animali appartenenti a diverse classi.

Anche in questa ricerca il metodo migliore che si può adoperare è quello della opposizione. Col qual metodo ho potuto riconoscere, contrapponendo un nervo di Rana ad un nervo di Coniglio della stessa lunghezza,

1.° Che si ha una corrente sempre in favore del nervo della Rana,

2.° Che la durata della *corrente elettro-nervosa* è maggiore nel nervo della Rana stessa.

Questa seconda legge coinciderebbe con quella della durata della *corrente muscolare* degli animali a sangue caldo, che si sa essere minore che in quegli a sangue freddo. Ma la prima di esse sarebbe opposta alla legge dell' intensità della *corrente muscolare* negli animali a temperatura variabile e a temperatura invariabile. Se non che io credo che la minore intensità della forza elettro-motrice nei nervi del Coniglio, ottenuta colla esperienza, sia una conseguenza della sua minor durata e della rapidità con cui cessa, inguisachè potrebbe essere in un modo assoluto la forza elettro-motrice nervosa degli animali a sangue caldo maggiore di quella degli animali a sangue freddo, ma il decrescimento della sua intensità essere rapidissimo riguardo a simile decrescimento negli animali a sangue freddo.

Avvertirò finalmente che nel fare queste esperienze contrapponendo fra di loro due nervi è utile disporli come nella Fig. 22, in modo cioè che le loro sezioni trasversali si trovino a contatto reciproco, e si mettano in comunicazione coi soliti pacchetti imbevuti di soluzione di solfato di zinco, due punti *a*, *b* appartenenti alla loro superficie esterna. In questo modo si possono più facilmente stabilire le comunicazioni.

§ 11.° Ho voluto confrontare il potere elettro-motore e la durata di esso nel midollo spinale e nei nervi, servendomi di Conigli, ed ho trovato costantemente che la forza elettro-motrice dei tronchi nervosi è di maggiore intensità e di maggior durata di quella del midollo spinale. Mentre infatti il nervo crurale di un Coniglio, preparato subito dopo la morte dell' animale, mi dava una corrente di dodici gradi, il midollo spinale del medesimo non mi dava traccia alcuna di corrente. Si noti che in alcuni casi ho preparato ed esplorato al galvanometro il pezzo di midollo spinale, prima di preparare e di esplorare il nervo.

In altri casi ebbi una deviazione di 20° dal nervo ischiatico, e di 2° dal pezzo di midollo spinale appartenente alla regione dorsale d' uno istesso Coniglio.

Operando anche col metodo dell' opposizione, che è sempre il migliore, ho trovato una corrente in favore del nervo fin dal principio dell' esperienza.

Ho fatto anche qualche ricerca per determinare la forza elettro-motrice nervosa delle diverse parti del midollo spinale, ed ho trovato in molti casi, che contrapponendo ad un pezzo di midollo spinale di Coniglio, appartenente alla regione dorsale, un pezzo di detto midollo distaccato dalla regione caudale, vi era una corrente differenziale, benchè debole in favore di quest' ultimo. In un caso solo ebbi una corrente differenziale indicante una maggior forza elettro-motrice nel pezzo di midollo spinale dorsale.

Confesso che si richiederebbero a tal proposito maggiori studi, e converrebbe esperimentare sotto questo rispetto sulle diverse classi dei nervi, e sui fasci anteriori e posteriori del midollo spinale. Ma questo studio non potrebbe farsi che su animali di grossa taglia, come sarebbe su Cavalli, dei quali non sono per ora in circostanza di potermi servire.

§ 12.° Dai fatti esposti intanto che ho verificato parecchie volte, possiamo per altro trarre la conseguenza, che qualunque sia l' origine della forza elettro-motrice dei nervi, una tal forza si estingue nel sistema nervoso tanto più presto, dopo la morte, quanto più le parti di questo

sistema in cui si manifesta sono vicine al centro del sistema stesso. E siccome i nervi su cui ho esperimentato sono cordoni misti, ed è cordone misto il midollo spinale, così possiamo dire, che una tal legge sull' estinguersi della forza elettro-motrice è comune ai nervi e ai fasci spinali senzienti, e ai nervi e ai fasci spinali motori, e perciò è indipendente dall' azione speciale, centripeta o centrifuga, dei nervi e dei fasci stessi.

Credo utile per gli ulteriori studi che potranno farsi sulla forza elettro-motrice dei nervi questa osservazione, inquantochè, come si sa, la vita propria dei nervi senzienti si estingue, al sopravvenire della morte, dalla periferia al centro, mentre quella dei nervi motori si estingue invece dal centro alla periferia.

§ 13.° Era importante determinare qual' è l' effetto che producono certi veleni sulla forza elettro-motrice dei nervi. A tal fine avveleno coll' azotato di stricnina un certo numero di Ranocchi. Per aversi l' azione di questo veleno più pronta, il miglior mezzo si è di fare un taglio nella regione del cuore, ed introdurre nella cavità del petto un pezzetto di tela o di bambagia imbevuta dell' azotato di stricnina. Preparo rapidamente quelle Rane appena cominciano a diventar tetaniche, e ne distacco i due fasci dei nervi lombari, mentre un' altra persona prepara e distacca detti fasci nervosi in un numero eguale di Ranocchi non avvelenati. Contrappongo quindi la pila formata coi nervi delle prime Rane, a quella che è costituita dai nervi delle seconde, ed esploro coi soliti mezzi al galvanometro, se vi è corrente differenziale in favore dell' una o dell' altra di quelle pile.

Operando in questo modo, formando pile di 2, di 4, di 8 elementi ciascuna, non ebbi nella generalità dei casi indizio alcuno di corrente differenziale. In altri ebbi debolissimi segni di corrente in favore ora dell' una ora dell' altra di quelle pile.

È dunque provato che l' azione della stricnina sulla forza elettro-motrice dei nervi è nulla.

§ 14.° Quanto da noi è stato esposto in questo Capo

ne persuade esistere realmente nei nervi come nei muscoli una forza elettro-motrice, che dà luogo ad una corrente elettrica, nelle circostanze stesse che una tal forza la manifesta nei muscoli. Se basandosi sui risultati sperimentali negativi ottenuti, la presenza di questa *corrente elettro-nervosa* è stata per lungo tempo negata, ciò provenne dacchè nessuno prima di Dubois Reymond pensò a stabilire il circuito del filo del galvanometro tra le due parti del nervo aventi uno stato elettrico opposto, come sono per l' appunto la sua superficie di sezione trasversale e la sua superficie esterna; o seppure ciò si fece, più per caso che con determinato proposito, si adoperarono galvanometri non sufficientemente sensibili.

Non può dubitarsi, partendo da riflessioni ed osservazioni identiche a quelle che sono state fatte parlando della *corrente muscolare*, che la forza elettro-motrice dei nervi sia intrinseca alla sostanza dei nervi stessi. E con tutta probabilità possiamo ammettere ch' essa provenga dagli atti nutritivi che succedono nell' intima compage dei medesimi; e che quindi abbia un' origine comune colla forza elettro-motrice dei muscoli.

I Fisiologi hanno potuto osservare che mentre in un animale morto per inanizione prolungata il tessuto muscolare manifesta uno stato sensibilissimo di atrofia, le diverse parti del sistema nervoso non mostrano alcuna alterazione sensibile. Da questo fatto si può dedurre, come la nutrizione nell' animale in istato sano sia più energica, più attiva nel sistema muscolare, che nel sistema nervoso. Ammessa dunque l' indicata origine della forza elettro-motrice nei muscoli e nei nervi, si vede come la *corrente elettro-nervosa*, date tutte le altre circostanze uguali, deve essere, come realmente è, meno intensa che la *corrente muscolare*.

Ognuno poi conosce quanto sia delicata l' organizzazione del tessuto nervoso, relativamente a quella del tessuto muscolare, e quindi quanto più facilmente alterabile sia la medesima dopo la morte dell' animale. Le diverse parti che costituiscono un nervo, sono fra di loro debolmente

connesse, cosicchè si potrebbe dire della stabilità organica dei nervi e dei muscoli ciò che si dice della stabilità dei composti chimici. Quei composti in cui gli elementi sono uniti fra di loro per via di una debole affinità, si decompongono, si direbbe, in certi casi spontaneamente, ciò che equivale a dire, che si decompongono per l' azione di forze debolissime, mentre quei composti in cui l' azione chimica che ne unisce i principii elementari è più forte, resistono più energicamente all' azione delle cagioni estrinseche. Quindi ne avverrà che alterandosi più facilmente il nervo che il muscolo, dopo la morte dell' animale, anche la forza elettro-motrice che deve essere connessa collo stato organico e colla integrità dei tessuti, debba cessar prima nei nervi che nei muscoli, coerentemente a ciò che ne dimostra l' esperienza.

CAPO II.

STATO ELETTRO-TONICO DEI NERVI

§ 15.° È un fatto già riconosciuto e bene stabilito in Fisiologia, che allorquando si irrita in un punto qualunque un nervo, una tale irritazione si trasmette lungo il nervo stesso, e si traduce, per così dire, in movimento o in sensazione, secondochè quel nervo irritato appartiene alla classe dei nervi motori o dei nervi sensitivi. È noto anche come una tale trasmissione succeda pure allorquando come cagione irritante il nervo si adopera una corrente elettrica. Cosicchè possiamo ammettere, che allorquando si produce in una porzione di un nervo una modificazione particolare per mezzo di un agente irritante, questa modificazione non si restringe alla porzione irritata, ma si estende anche al di là verso le parti periferiche o le parti centrali, secondo che i nervi sono motori o sensitivi.

§ 16.° Nello stato attuale della Scienza è impossibile assegnare quale è questa modificazione che soffre il nervo in tali circostanze, e come avvenga quella trasmissione. Tuttavia Dubois Reymond ha scoperto un fatto importante sul modo di comportarsi dei nervi, allorquando la cagione eccitante è la corrente elettrica, e sul modo con cui questa si propaga nei medesimi; fatto da esso indicato col nome di *Stato elettro-tonico* dei nervi.

Ecco in che consiste questa scoperta di Dubois Reymond:

Si abbia un lungo tronco nervoso che si dispone sopra i pacchetti soliti in comunicazione col filo del

galvanometro, in modo che non vi sia corrente nervosa in circuito (Fig. 23). Si applichino in *p*, *n* le estremità in platino dei reofori di una pila. La direzione della corrente nella porzione *p n* del nervo, sarà quella indicata dalla freccia. Ora mentre dura il passaggio della corrente della pila in questa porzione del nervo, l' ago del galvanometro indica la presenza d' una corrente nella porzione *m o* del nervo stesso, che ne chiude il circuito, ed avente la medesima direzione che in *p n*. Se la corrente della pila è diretta come nella Fig. 24, nella porzione *p n*, cioè da *p* in *n*, come la freccia, la corrente che si mostra al galvanometro nella porzione *m o* del nervo, chiuso nel circuito del suo filo, è anche diretta da *o* in *m* (55).

In questa disposizione dell' esperienza non vi è *corrente nervosa* nel circuito del galvanometro, nel caso contrario ecco cosa avviene secondo Dubois Reymond.

Sia il nervo disposto sui pacchetti in modo, che i punti di contatto sieno da una parte il taglio trasversale *a*, e dall' altra la sua superficie esterna *b* (Fig. 25). Vi sarà al solito la corrente, diretta da *a* in *b* nella porzione *a b* del nervo. Se allora si chiude il circuito di una pila tra i punti *p*, *n* della restante porzione del nervo, cosicchè questa corrente abbia nella porzione *p n* la stessa direzione della *corrente nervosa* in *a b*, si ha un *aumento* nella deviazione dell' ago, inquantochè all' azione della *corrente nervosa* si aggiunge quella eccitata dalla corrente della pila nella stessa porzione *a b*. In questo caso si ha ciò che Dubois Reymond chiama *fase positiva* della *corrente nervosa*.

Se la direzione della corrente della pila nella porzione *p n* del nervo sarà quella indicata dalla freccia nella Fig. 26., contraria cioè alla direzione della *corrente nervosa* nella porzione *a b* del medesimo, allora si avrà una *diminuzione* nella stessa *corrente nervosa*, ossia si avrà la così detta *fase negativa* di essa; inquantochè la corrente eccitata dallo *stato elettro-tonico* nella porzione *a b* del nervo è contraria in direzione alla corrente propria del nervo stesso (56).

Dubois Reymond modifica l' esperienza nel modo seguente, adoperando contemporaneamente due galvanometri e due paia dei soliti pacchetti. Dispone un lungo nervo *a a'* (Fig. 27.) in modo che le sue due porzioni estreme *a b*, *a' b'* chiudano il circuito dei due galvanometri collocati in *G*, *G'*. Si avrà nel primo galvanometro la *corrente nervosa* diretta secondo la freccia *a b*, e nel secondo diretta secondo la freccia *a' b'*. Le deviazioni degli aghi nei due galvanometri saranno perciò opposte. Dopo ciò chiude il circuito d' una pila mettendo i reofori a contatto dei punti *p*, *n* del nervo, in modo che la corrente sia diretta in questa porzione del nervo secondo la freccia *p n*. Si vede allora un *aumento* di deviazione nell' ago del galvanometro in *G*, ed una *diminuzione* nell' ago dell' altro in *G'*, ossia si ha la *fase positiva* della *corrente nervosa* nella porzione *a b* del nervo, e la *fase negativa* nella sua porzione *a' b'*.

Succede il contrario se è contraria alla supposta la direzione della corrente della pila nella porzione *p n* del nervo, ossia si ha la *fase positiva* in *a' b'*, e la *negativa* in *a b* (57).

Queste ed altre simili sperienze praticate dal Fisico di Berlino sono dal medesimo comprese sotto questo principio generale:

= Quando una certa lunghezza di un nervo è percorsa da una corrente elettrica estrinseca, detta *eccitante*, oltre il potere elettro-motore proprio del nervo, si sveglia una nuova azione elettro-motrice in tutti i punti del nervo stesso, diretta come la corrente *eccitante*, per cui vi sarà in questo un *aumento* o una *diminuzione* di forza elettro-motrice, secondochè questa corrente estrinseca ha la stessa direzione della *corrente nervosa* o una direzione contraria =.

§ 17.° Questi risultati di Dubois Reymond che, a parer mio, sono i più importanti da esso ottenuti, meritano uno studio speciale, inquantochè indipendentemente dalla interpretazione teorica che di essi voglia darsi, accennano ad una proprietà particolare dei nervi che li distingue

da tutti gli altri corpi conduttori della corrente elettrica. Perciò dopo di aver ripetuto più volte quegli sperimenti, servendomi anche in questo caso del solito metodo per impedire le correnti secondarie, e quindi avere le deviazioni dell' ago più grandi e più durevoli, ed averli riconosciuti veri, ebbi cura di sottometterli ad una accurata analisi, e mi proposi risolvere queste questioni.

1.° Il fenomeno dello *stato elettro-tonico* dipende dalla cagione che gli attribuisce Dubois Reymond, oppure da imperfezione nell' isolamento delle diverse parti dell' apparato?

2.° Questa proprietà attribuita ai nervi, appartiene o no anche agli altri corpi conduttori della corrente elettrica, o almeno agli altri tessuti animali?

3.° Ammesso che dalla soluzione di queste due prime questioni resulti vero e incontrastabile il fatto dello *stato elettro-tonico*, il nervo si comporterà in questo caso come un semplice conduttore, oppure, per mancanza d' altro vocabolo dirò come *nervo*, cioè come un organo capace di trasmettere le impressioni ricevute?

§ 18.° Ecco la serie molto estesa di esperienze che feci per risolvere questi quesiti.

Presi un filo di cotone, ora più, ora meno grosso, imbevuto di soluzione satura di solfato di zinco, che misi nel circuito dei due pacchetti in comunicazione col filo del galvanometro, servendomi dell' apparato rappresentato nella Fig. 1. Una delle estremità, la più lunga del filo, era distesa sopra una lamina di guttapercha *o r* (Fig. 28). Applicai i reofori di una pila non molto forte, di quattro coppie zinco-platino, con sola soluzione di acido solforico, nei punti *p*, *n* di quel filo, e trovai che si aveva una deviazione molto sensibile al galvanometro dal passaggio di una porzione di quella corrente per il tratto *a b* del filo. Ciò avveniva, ora essendo il reoforo *p* distante dal punto *b* di 4 o 5^{mm}, ora essendo ad una distanza maggiore, ora ad una distanza minore. La deviazione dell' ago in alcuni casi indicava la presenza di una corrente che entrava nel filo dell' istrumento dal punto *b*, allorchè era

più vicino a questo punto il reoforo positivo *p* della pila, e che sortiva invece dallo stesso punto *b* allorchè era più vicino a questo il reoforo negativo *n* della medesima. In altri casi i risultati furono opposti a questi ora accennati.

Una tale incostanza e irregolarità di effetti fece in me nascere il sospetto di qualche circuito esterno, dovuto all' imperfetto isolamento delle diverse parti dell' apparato, per il quale dovesse passare nel filo del galvanometro una porzione della corrente della pila; nonostante che, come in tutte le altre circostanze, avessi avuto cura di isolare convenientemente l' apparato stesso. Nè m' ingannai, inquantochè lasciando aperto il circuito tra i due pacchetti, e aperto il circuito della pila, mettendo uno dei reofori di questa in contatto di uno dei pacchetti, ebbi una deviazione nell' ago del galvanometro.

Ho riferito questi risultati ed ho notato queste circostanze per avvertire, che allorquando si fa uso d' una corrente estranea adoperando un galvanometro molto sensibile, non sono mai di troppo le cautele, anche le più minute, che si possono usare per ottenere un isolamento perfetto.

§ 19.° Quindi ebbi cura innanzi tutto di isolare perfettamente il galvanometro, sottoponendogli dei grossi pezzi di guttapercha ben asciutta, e la pila in un modo simile. Sostituii inoltre ai soliti recipienti in vetro dell' apparato, due colonne anche in vetro *M*, *N* (Fig. 29) ben coperte di ceralacca, sulla sommità delle quali attaccai orizzontalmente due grossi prismi di zinco bene amalgamato *P*, *Q*, che comunicavano coi fili del galvanometro. Sopra questi pezzi di zinco disposi e legai due pacchetti di flanella *m*, *n*, imbevuti di soluzione di solfato di zinco. Due canali *o*, *o'* sufficientemente profondi, scavati in quei due prismi e pieni costantemente di soluzione satura di quel solfato, servivano per alimentare, per così dire, quei due pacchetti, ossia per mantenerli sempre ben imbevuti di liquido. Mi assicurai che in questa nuova disposizione dell' apparato non vi era sviluppo di polarità secondarie, come nella disposizione solita. Per stabilire le comunicazioni colla

pila mi son servito di un sostegno *S* tutto ben coperto di ceralacca ed isolato, sulla parte orizzontale *R* del quale erano fissati solidamente due fili di platino *p*, *p'* che piegandosi verticalmente sul sostegno andavano a finire in due pozzetti *r*, *r'* scavati nel piede del sostegno stesso e pieni di mercurio, nel quale si immergevano i reofori della pila.

La disposizione delle diverse parti dell' apparato col filo di cotone sottomesso all' esperienza si vede nella Fig. 30, in cui esse parti sono rappresentate in piano, e in cui *a b c* rappresenta il filo.

§ 20.° Servendomi di questa nuova disposizione mi accorsi tosto che i risultati irregolari e incostanti ottenuti precedentemente sperimentando con quel filo di cotone bagnato, erano realmente dovuti ad imperfezione dell' isolamento delle diverse parti del solito apparato. Infatti facendo passare la corrente della pila per la porzione *m n* del filo *a b c* (Fig. 30), non ebbi nessuna deviazione nell' ago del galvanometro, anche quando il punto di contatto *b* del filo con uno dei pacchetti distava dal punto *m* di contatto del medesimo con uno dei reofori della pila solamente di 1/2 millimetro. Per avere segni di corrente al galvanometro era d' uopo che l' estremità del filo metallico *m g* toccasse il pacchetto corrispondente.

Ebbi uguali risultati adoperando fili di lana e di altre sostanze umide conduttrici, di diverse grossezze.

Da ciò possiamo conchiudere, che allorquando l' isolamento è perfetto, il che si ottiene coll' apparato ora descritto, un semplice conduttore umido della forma del nervo non presenta il fenomeno dello *stato elettro-tonico*.

§ 21.° Ma ora è da vedere se i nervi, allorchè l' isolamento è perfetto, presentano realmente questo fenomeno a differenza degli altri conduttori. Distaccato un nervo lombare di un Ranocchio al suo sortire dal midollo spinale fino al punto in cui passando tra i muscoli della coscia si divide nell' articolazione del ginocchio, lo disposi nell' apparato come aveva già disposto precedentemente quel filo di cotone (Fig. 30). Stabilito il circuito tra il suo taglio trasversale *a* e la sua superficie esterna *b*, ebbi

al solito la corrente nervosa da *a* in *b*; chiudendo quindi il circuito della pila tra i punti *m*, *n* dello stesso nervo, trovai verissimo il fatto descritto da Dubois Reymond, cioè verificai costantemente che, anche collocando il reoforo *m* alla distanza di 5 o 6 millimetri dal punto *b* di contatto del pacchetto corrispondente col nervo stesso, si aveva:

1.° Un *aumento* nella deviazione dell' ago, allorchè la corrente estranea passava per il tratto *m n* del nervo nella stessa direzione della *corrente nervosa* nel tratto *a b*;

2.° Una *diminuzione* invece nella deviazione dell' ago, allorchè la corrente della pila aveva nella porzione *m n* del nervo una direzione opposta alla *corrente* prodotta dalla forza elettro-motrice della porzione *a b* del nervo stesso.

Trovai che il nervo brachiale e il nervo crurale del Coniglio si prestavano meglio a queste sperienze, che il nervo della Rana, trovai cioè, che le variazioni nella deviazione dell' ago del galvanometro erano più sensibili con detti nervi del Coniglio, e che la distanza a cui si può collocare il reoforo della pila, senza che cessi d' aver luogo il fenomeno dello *stato elettro-tonico*, era maggiore che nel nervo della Rana, inquantochè questa distanza poteva giungere fino quasi a 10 millimetri.

Nell' esperienze ora descritte, vi era in circuito la *corrente nervosa*, sebbene in alcuni casi fosse debolissima fin da principio; ma si hanno gli stessi risultati allorchè si dispone in modo il nervo che non si abbia quella corrente in circuito. In questo caso facendo passare la corrente della pila, ossia la corrente *eccitante* per la porzione *m n* del nervo, l' ago del galvanometro che era a zero, si vede deviare in modo tale da doversene dedurre, che nella porzione *a b* del nervo chiusa nel circuito del filo dell' istrumento passa una corrente costantemente nella direzione della corrente *eccitante*.

§ 22.° Conveniva esaminare se il midollo spinale presenta lo stesso fatto dello *stato elettro-tonico*, e se un nervo lo può manifestare attraverso il midollo spinale stesso.

Distaccato perciò un lungo tratto di midollo spinale in un Coniglio vivo, ripetei l' esperienza con diverse porzioni di esso, appartenenti alle diverse regioni, e trovai che in tutti i casi il midollo spinale presentava il fenomeno dello *stato elettro-tonico*, come i nervi. Anzi se da quattro o cinque sperienze che ho fatto a questo proposito, mi fosse lecito trarre una conseguenza generale, direi che il midollo spinale presenta il fenomeno dello *stato elettro-tonico* con intensità maggiore che i nervi.

Per riconoscere se lo *stato elettro-tonico* avviene a traverso il midollo spinale, ho preparato i due nervi lombari d' un Ranocchio, lasciandoli uniti ad un pezzetto del midollo spinale stesso. Disposto uno dei nervi in modo da aversi la *corrente nervosa* da a in b (Fig. 31.), e lasciato fisso verso il punto n il reoforo negativo della pila, collocai l' altro reoforo, prima verso il punto p, quindi verso il punto p', finalmente l' introdussi nel canale spinale in p''. Nella seconda solamente di queste disposizioni ebbi qualche debole segno di *stato elettro-tonico* nella porzione $a\,b$ del nervo. Ho ripetuto e variato quest' esperienza, e sempre ebbi gl' istessi risultati, toccando in n col reoforo positivo della pila, e in p, p', p'' col reoforo negativo.

§ 23.° Conveniva anche esaminare se altri tessuti animali, ridotti fili-formi come i nervi, o naturalmente tali, presentavano lo stesso fenomeno dello *stato elettro-tonico*. Tentai quindi l' esperienza con sottili striscie di pelle di Ranocchio, con striscie anche sottili distaccate dai muscoli sottocutanei del petto e del bassoventre dello stesso animale, con simili striscie di muscolo e di tendine di Coniglio, e finalmente con un pezzo d' intestino tenue di Rana, ma in nessun caso ottenni il benchè minimo indizio di *stato elettro-tonico*, operando con l' apparato perfettamente isolato in tutte le sue parti, e con le cautele tutte usate nelle altre sperienze, fatte col filo di cotone e col nervo.

§ 24.° Resta ora a discutersi l' ultima delle tre questioni superiormente proposte, che è di certo la più difficile, ossia ne resta ora ad esaminare il modo come si comporta il nervo nel fenomeno dello *stato elettro-tonico*.

Ebbi già ad osservare che lo *stato elettro-tonico* si manifesta anche allorquando non vi è in circuito la *corrente nervosa*, il che esclude l' influenza di questa sulla manifestazione di quel fenomeno. Soggiungerò ora che da molte esperienze mi risulta che, mentre la forza elettro-motrice dei nervi dura finchè in essi dura l' eccitabilità, lo *stato elettro-tonico* persiste più a lungo e si manifesta anche nei nervi che hanno perduto affatto l' eccitabilità, e in cui è scomparsa ogni traccia di forza elettro-motrice. Soggiungerò inoltre, che anche nel caso che persista la forza elettro-motrice nervosa, questa non è proporzionata alla *facoltà elettro-tonica* manifestata dai nervi. Dirò finalmente che avendo fatto sperienze comparative ho trovato, che mentre i nervi del Coniglio perdono la forza elettro-motrice e l' eccitabilità prima dei nervi del Ranocchio, conservano più a lungo che questi la *facoltà elettro-tonica*, e la manifestano in un modo più pronunziato, per cui ebbi a dirli preferibili in queste ricerche (§ 21).

§ 25.° È un fatto ben constatato in Fisiologia, che acciò abbiano luogo i fenomeni di trasmissione delle impressioni ricevute dai nervi, sia nella loro direzione centrifuga, che nella direzione centripeta, non basta la contiguità sola dei nervi fra di loro, ma si richiede la continuità. Cosicchè se dividiamo un nervo trasversalmente, e quindi rimettiamo a contatto perfetto le due superficie di sezione, oppure soprapponiamo fra di loro parallellamente i due capi del nervo così troncato, questo non è più atto a trasmettere le impressioni che riceve verso la sua parte periferica al cervello se è nervo sensitivo, o a trasmettere l' azione degli stimoli per far contrarre i muscoli in cui si distribuisce, se è nervo motore. È provato anche che se, senza tagliare il nervo, ci contentiamo solo di legarlo fortemente, anche in questo caso si trova avere il medesimo perduta la proprietà di trasmettere l' azione di quelle impressioni e di quegli stimoli.

In ambi questi casi però il nervo si mantiene capace di trasmettere la corrente elettrica. Risulta infatti da esperienze ben note, che una corrente estranea, come

anche la stessa *corrente muscolare*, passano per un nervo troncato le di cui parti siano rimesse a contatto fra di loro, o per un nervo in cui siasi fatta una stretta allacciatura.

§ 26.° Ho fatto quindi dell'esperienze per riconoscere, se per la manifestazione dello *stato elettro-tonico* fosse necessaria la continuità del nervo, come per la trasmissione delle impressioni e degli stimoli, oppure bastasse la sola contiguità; ed ecco i risultati che ottenni a questo proposito.

Preparo un lungo nervo di Ranocchio alla maniera indicata al § 21. Taglio in due parti questo nervo, e ne metto paralellamente a contatto i due capi, come nella Fig. 32., lo colloco quindi sui due soliti pacchetti in modo da avere la *corrente nervosa* nella porzione *a b* di esso, e faccio passare la corrente di una pila per il suo tratto *p n*. In questo caso ho un leggero *aumento*, o una leggera *diminuzione*, ossia una debole *fase positiva*, o una debole *fase negativa* della *corrente nervosa* della porzione *a b* del nervo, coerentemente alla legge generale dello *stato elettro-tonico*.

Volli quindi verificare se questo stato si otteneva troncando il nervo e rinnendolo per le sue due superficie di sezione. A questo fine mi sono servito, come meglio adatto allo scopo, del midollo spinale di Coniglio. Toltone quindi dall' animale vivo un lungo tratto, lo divisi trasversalmente in due parti, lo disposi nel circuito del galvanometro sopra i pacchetti in modo da avere la *corrente nervosa*, e trovai che facendo passare la corrente della pila per la porzione *p n*, si produceva nella maniera la più netta e precisa il fenomeno dello *stato elettro-tonico*, purchè le due estremità in *s* fossero bene a contatto fra di loro (Fig. 33).

§ 27.° Ho studiato anco l' effetto della allacciatura del nervo sopra il suo *stato elettro-tonico*, ed ho trovato che, allorquando questa è sufficientemente stretta, impedisce la produzione del fenomeno. Perchè ciò avvenga è per altro necessario che la legatura sia in un punto *d* (Fig. 34.)

intermedio al punto *a* di contatto del nervo con uno dei pacchetti, e il punto *p* di contatto di uno dei reofori della pila. In questo caso, dal passaggio della corrente per la porzione *p n* del nervo non si produce lo *stato elettro-tonico* nella sua porzione *a b*, sia che per questa circoli già la *corrente nervosa* o no; nel modo stesso che non si produce lo *stato elettro-tonico*, se l' allacciatura del nervo si fa in *d'* tra i punti di contatto, tra questo e i pacchetti. Se invece la legatura è in un punto *d''* tra *p*, ed *n*, si ha il fenomeno dello *stato elettro-tonico*.

§ 28.° Le sperienze riportate in questi ultimi quattro paragrafi ci danno una qualche idea del modo di comportarsi dei nervi nel fenomeno dello *stato elettro-tonico*. Primieramente questa facoltà dei nervi non è in rapporto nè colla loro eccitabilità, nè colla loro forza elettro-motrice. In secondo luogo, mentre la sola contiguità non basta perchè i nervi manifestino la loro proprietà di trasmettere le impressioni, non basta per la produzione di qualunque altra azione nervosa, essa è invece sufficiente perchè i nervi mostrino il fenomeno dello *stato elettro-tonico*. La legatura, al contrario, del nervo mentre impedisce la manifestazione dello *stato elettro-tonico* e la trasmissione delle impressioni e dei comandi della volontà, e di tutte in generale le azioni nervose, senza togliere per altro al nervo la facoltà di condurre l' elettricità, impedisce la manifestazione dello *stato elettro-tonico*. Ma evidentemente l' allacciatura, se è sufficientemente stretta, interrompe, per così dire, la sostanza interna del nervo, mentre questa non è interrotta, se le due superficie di sezione del nervo sono fra di loro a contatto. Da ciò si rileva che il fenomeno dello *stato elettro-tonico* è connesso alla struttura organica particolare del nervo, che avviene nella parte midollare del nervo stesso, che non è un fenomeno di semplice trasmissione della corrente elettrica, ma che per altro non dipende dalle condizioni stesse per cui il nervo è capace di trasmettere le impressioni ricevute e gli atti della volontà.

§ 29.° Riassumendo intanto ciò che risulta dall' esperienza avremo:

1.° Che lo *stato elettro-tonico* è un fatto vero e certo, e che appartiene non solamente ai nervi ma anche al midollo spinale;

2.° Che lo *stato elettro-tonico* non si manifesta in nessun altro corpo conduttore, e in nessun altro dei tessuti animali ridotti filiformi come i nervi;

3.° Che la manifestazione dello *stato elettro-tonico* è quindi una proprietà esclusivamente appartenente al sistema nervoso, e che non è compresa in nessuna delle leggi generali della propagazione della corrente elettrica;

4.° Che la *facoltà elettro-tonica* dei nervi non è in rapporto colla loro eccitabilità fisiologica, nè colla loro forza elettro-motrice, e che non sembra dipendere nè dall' una nè dall' altra;

5.° Finalmente, che il fenomeno dello *stato elettro-tonico* sembra connesso alla struttura organica particolare del nervo, più che alla facoltà di esso a trasmettere le impressioni ricevute.

§ 30.° Nell' esperienze di cui abbiamo finora tenuto discorso, si è fatto uso di una corrente continua, per dimostrare il fatto dello *stato elettro-tonico*. Ma Dubois Reymond ha usato anche in queste ricerche correnti di induzione, e quindi interrotte, di piccolissima durata, e alternativamente di direzione contraria. In questo caso, secondo le sue vedute teoriche, si produce nel nervo quella modificazione, che in esso avviene allorquando si produce il tetano del muscolo, e succedono le stesse due *fasi*, *positiva* e *negativa* dello *stato elettro-tonico*, secondo i diversi casi, come coll' uso di una corrente continua. È facile intendere quale modificazione nel modo di sperimentare debba introdursi per ripetere queste esperienze di Dubois Reymond. Basta perciò introdurre una ruota d' interruzione nella spirale inducente (58).

Operando in questo modo si verifica il fatto osservato da questo Fisico, cioè la così detta *prevalenza* della *variazione negativa*, allorquando vi è nel circuito del galvanometro la *corrente elettro-nervosa*. Disponendo infatti il

nervo in modo che si abbia questa corrente nella direzione da *a* in *b* (Fig. 25 e 26.), sottomettendo la porzione *p n* del nervo stesso ad una serie di correnti interrotte, ed alternativamente di direzione contraria, succede nella porzione *a b* del nervo la *fase negativa*, cioè l' intensità della sua *corrente nervosa* diminuisce. Ora considerando separatamente l' azione delle due correnti di direzione contraria, la corrente della porzione *a b* del nervo non dovrebbe subire nessuna variazione nè in più nè in meno. Se intanto prevale la *fase negativa*, ossia, se l' intensità della *corrente nervosa* di *a b* diminuisce, la conseguenza che ne possiamo trarre, indipendentemente dalle vedute teoriche di Dubois Reymond, si è, che delle due correnti, quella che ha una direzione contraria alla corrente dell' elettro-motore *a b*, ha un' azione maggiore su questo elettro-motore, che l' altra che ha la stessa direzione.

Come ciò avvenga sarebbe impossibile immaginarlo, nello stato attuale della scienza, se non che parrebbe esistere una certa analogia tra questo modo diverso di agire di quelle correnti interrotte, secondochè hanno la stessa direzione della *corrente nervosa*, o una direzione opposta, e l' azione diversa che esercitano la corrente diretta, e la corrente inversa nei nervi al chiudersi e all' aprirsi del circuito.

Dubois Reymond ha tentato di dimostrare la *variazione negativa* della *corrente nervosa*, non usando più per eccitare il nervo quelle correnti elettriche di induzione, ma irritandolo in diversi modi in una delle sue estremità, e specialmente coll' azotato di stricnina, o bruciandolo. Ma con questo mezzo si hanno segni debolissimi di *variazione negativa*, tantochè Bence Jones stesso si esprime dicendo, che l' esito di questa esperienza è sotto certi rapporti casuale (its success is in some respects a matter of chances) (59). Del resto tali deboli segni di corrente, inversa alla direzione della preesistente *corrente nervosa*, potrebbero, almeno in parte, dipendere da che Dubois Reymond fece uso in tutte le sue

esperienze di lamine di platino e di acqua salata, col qual mezzo si ha la produzione, come è ben noto, di polarità secondaria.

Da queste poche considerazioni e dalle poche ricerche che ho potuto fare, si riconosce come anche il fatto principale della *variazione negativa* della *corrente nervosa* ha bisogno di maggiori studii, sui quali non ho creduto dovermi presentemente estendere, inquantochè quel fatto si riferisce manifestamente alla azione fisiologica dell' elettricità sopra i nervi, e però non deve esser compreso fra quelli che formano l' oggetto di questo scritto.

CAPO III.

PARTE CHE PUÒ AVERE L' ELETTRICITÀ NELLE FUNZIONI DEL SISTEMA NERVOSO

§ 31.° Quanto abbiamo esposto nel primo Capo di questa terza Parte, ne dimostra esistere nei nervi una forza elettro-motrice, come esiste nei muscoli. Ma si avrà perciò manifestazione di *libera elettricità* nel sistema nervoso degli animali vivi? Ed ove esista quest' *elettricità libera*, avrà essa una parte attiva e primaria nelle funzioni di questo sistema? Sono queste le questioni di cui ci dobbiamo occupare in questo ultimo Capo del nostro Scritto.

Certamente l' ipotesi che consiste nel far dipendere le funzioni del sistema nervoso dalla presenza di correnti elettriche circolanti per il medesimo, è molto seducente. Quindi non deve far meraviglia se tale ipotesi sia stata accarezzata in tutti i tempi, fino dalla prima origine della scienza del galvanismo, e se Galvani stesso l' abbia ammessa, dopo di aver dimostrato per mezzo di argomenti incontrastabili contro il Volta, che l' elettricità che si manifesta negli animali, ha origine veramente nei medesimi, e non dipende da estrinseche cagioni.

§ 32.° Galvani infatti dopo di aver paragonato il muscolo ad una Bottiglia di Leyden, solo apparato cui quest' organo potevasi più ragionevolmente ravvicinare all' epoca delle sue scoperte, ammise che l' elettricità che in esso si manifesta, vi veniva condotta per mezzo del sistema nervoso dal cervello, ove era separata dal sangue che vi scorre. Dietro ciò, secondo il Galvani, nell' animale vivo vi è una continua circolazione di elettricità, una *torrente*

elettrica, come egli si esprime, che dal cervello viene nel muscolo e che circola nel muscolo stesso. Finchè quella *torrente* elettrica scorre con equabile e placido movimento per il muscolo, questo starà in riposo; ma si avrà la contrazione muscolare, allorchè viene alterato il tranquillo corso della medesima, ne viene alterata la forza, ne viene modificata la velocità. Tuttociò farebbe l' atto della volontà, mentre la *torrente* trasportata dal cervello al muscolo per mezzo dei nervi, modificherebbe lo stato elettrico del medesimo; e tuttociò potrebbe avvenire in certi casi patologici, in cui vi è una contrazione morbosa, negli organi del movimento volontario.

Questa elettricità separata nel cervello dal sangue, accumulata e circolante nei muscoli, trasmessavi dai nervi, fu da Galvani detta *animale*, in ragione della sua origine. Non sfuggirono per altro alla sagacità del Galvani certe particolarità presentate dalla *elettricità animale*, e certe differenze tra questa e la elettricità ordinaria. Particolarità e differenze che egli non poteva spiegare, non conoscendosi ai suoi tempi le leggi della elettricità dinamica, ma che lo indussero ad ammettere che la *elettricità animale* » non era semplice elettricità ordinaria, ma » bensì modificata e combinata con qualche altro princi- » pio animale, per cui acquisti certi caratteri suoi pro- » prii » (60).

Queste sono le basi della teoria del Galvani intorno all' origine dell' *elettricità animale*, e intorno alla parte che la medesima può avere nelle funzioni degli animali. Tutte le altre teorie che sono state messe fuori in diversi tempi da vari Fisici e Fisiologi, non sono in fondo, che modificazioni della medesima. Ma in nessuna di esse si trova quella riserbatezza nell' ammettere le ipotesi, quella originalità, e quella impronta di un genio superiore, che si riscontrano in quella teoria del Galvani.

§ 33.° Lasciando intanto da un canto le ipotesi, e le teorie, che poco utile sarebbe volerle discutere ed analizzare, vediamo invece se i fatti osservati ci possano condurre ad ammettere l' esistenza di *libera elettricità* nel

sistema nervoso degli animali. Senza che prima sia deciso questo punto, ogni teoria intorno all' *elettricità animale* sarebbe poco fondata.

Certamente molte sono le analogie che esistono tra il modo di agire dei nervi, e il modo di comportarsi di un agente imponderabile, come è l' elettricità; cosicchè se la forza nervosa si dovesse paragonare a qualche cosa di già conosciuta, non sarebbe irragionevole paragonarla a quell' agente. Quel trasmettersi rapidamente delle impressioni da un punto ad un altro del sistema nervoso; quel manifestarsi degli effetti di tali impressioni, nelle estremità solamente dei nervi, senza che questi mostrino modificazione alcuna sensibile in tutta la loro lunghezza; quel propagarsi dell' azione nervosa per il nervo, senza che le parti che sono a contatto col medesimo, ne provino effetto alcuno, sono tanti fatti che manifestano una grande analogia con quelli che succedono, in determinati casi, in un filo conduttore per cui passa la corrente elettrica. E se fosse lecito nelle cose attinenti alla scienza lasciar libero campo all' immaginazione, si potrebbe vedere attuato nel sistema nervoso e nelle sue dipendenze un completo sistema di telegrafia, in cui il cervello, gli organi dei sensi, i muscoli, sarebbero le macchine telegrafiche, che ora ricevono, ora trasmettono i dispacci, per mezzo dei nervi, che sarebbero i fili della linea telegrafica.

§ 34.° Il vedere poi che l' elettricità eccita negli organi dei sensi esterni sensazioni analoghe a quelle che vi eccitano i loro agenti speciali; il vedere che l' elettricità produce nei muscoli contrazioni identiche a quelle che vi produce l' atto della volontà; il vedere che l' azione dell' elettricità rieccita in un animale estinto il movimento del cuore, del diafragma, dello stomaco, delle intestina, talchè questi organi possono per mezzo di essa continuare ad esercitare, in qualche modo e per qualche tempo, dopo la morte le loro funzioni, sono tanti fatti che ne additano, che la forza nervosa può essere, in certi casi e per certo tempo, supplita dalla forza elettrica, e

che quindi esiste una certa analogia di azione tra l' una e l' altra.

§ 35.° Restando poi sempre nel campo dei fatti ben avverati, è certo, come abbiamo veduto al Capo primo di questa terza Parte, manifestarsi nei nervi correnti elettriche. Ma ciò non ne autorizza a credere che esista *elettricità libera* nel sistema nervoso, come quelle analogie non ne autorizzano a dire, che la forza nervosa sia elettricità.

Le *correnti elettro-nervose* scoperte da Dubois Reymond ne dimostrano solo che nei nervi, anzi in ogni piccola porzione di un nervo, esiste una forza elettro-motrice, come esiste nella fibra muscolare. Ma l' origine di una tal forza elettro-motrice è, con tutta probabilità, identica a quella della forza elettro-motrice dei muscoli. Non può infatti rivocarsi in dubbio, come avemmo a notare altrove, che nello stesso modo che gli atti nutritivi sviluppano nel tessuto muscolare calorico ed elettricità, debbano anco sviluppare calorico ed elettricità nel tessuto nervoso. Questi atti nutritivi essendo più lenti e più deboli nei nervi che nei muscoli, si troverebbe la ragione perchè la forza elettro-motrice sia meno energica in quelli che in questi. L' artificio stesso che è d' uopo adoperare per avere la manifestazione delle *correnti elettro-nervose*, ne dimostra come queste si producano nel solo caso che si mettono fra di loro in comunicazione due parti del nervo diversamente polarizzate.

§ 36.° Se nei nervi esistesse *elettricità libera*, e non quella elettricità che si produce negli atti nutritivi, che in massima parte si ricompone nei nervi stessi, e di cui una porzione solo si mette in circuito nell' atto sperimentale, basterebbe per aver segni della medesima, stabilire due punti di derivazione tra due parti qualunque del sistema nervoso, nello stesso modo che basta per avere una corrente derivata nel filo del galvanometro, stabilire con esso un circuito derivato tra due punti qualunque del filo conguntivo di una pila. Nè mi si dica che il non potersi ottenere coteste correnti derivate dipenderà forse

da che le correnti che circolano per il sistema nervoso sono debolissime, cosicchè l' ago del galvanometro sarà insensibile a quella porzione derivata per il filo dell' istrumento. A questa obiezione infatti risponderò, che queste correnti non dovrebbero essere tanto deboli per produrre gli effetti che si vorrebbero ad esse attribuire, allorchè si suppongono prender parte nelle funzioni del sistema nervoso. Risponderò inoltre, che stando alle leggi delle correnti derivate, siccome la conducibilità del filo del galvanometro è molto, ma molto assai, superiore alla conducibilità dei nervi, per poco intensa che si voglia supporre quella corrente per i medesimi circolante, essa passerebbe quasi in totalità per il filo del galvanometro.

Ora Matteucci e Longet (61) mettendo a contatto di un nervo ben isolato in un animale vivente, in un Cavallo, o infiggendo anche nel nervo stesso le due estremità in platino del filo del galvanometro, non ottennero segno alcuno di corrente derivata. E se contro questo risultato da essi ottenuto, si volesse obiettare l' essersi serviti di un galvanometro non sufficientemente sensibile, risponderò, che i segni di corrente derivata sono nulli, anche servendosi del galvanometro di 24 mila giri, come mi risulta da alcune esperienze praticate in modo simile a quelle di Matteucci e Longet, sopra Cani e Conigli.

§ 37.° Potrebbe poi supporsi che nello stato di riposo o di inazione del nervo, questa elettrica corrente non esista, e che si produca solo nell' istante che il nervo entra in attività; ossia nell' istante che trasmette gli atti della volontà, o le impressioni ricevute nelle sue estremità periferiche. Ma a ciò risponderò, che rifacendo quell' esperienza di Matteucci e Longet, ed irritando il nervo in modo da produrre nell' animale sensazione o contrazione, mentre il circuito del galvanometro resta chiuso mediante una porzione del nervo stesso, non si ha segno alcuno di corrente elettrica con quel galvanometro di 24 mila giri. Risponderò, che non possono citarsi in contrario i risultati ottenuti da Pucinotti e Pacinotti (62), inquantochè, secondo il loro modo di sperimentare, per

aversi segni di corrente al galvanometro nell' atto che il sistema nervoso di un animale entrava in azione, bisognava infiggere i due stiletti in platino del filo di questo istrumento nel cervello, o nel nervo da una parte, e nel muscolo dall' altra, nel qual caso oltre esser messa in circuito la *corrente muscolare*, può prender parte anche nel fenomeno la *corrente di contrazione*.

Soggiungerò finalmente che tutte le volte che ho praticato le esperienze sulla Rana viva, che ho riferito al § 6. di questa terza Parte, ho tentato anche un altro esperimento, per vedere appunto se, mentre si irrita un nervo, o nella sua parte periferica, o nella sua parte verso l' asse cerebro-spinale, vi era produzione di corrente elettrica, sensibile al galvanometro, o alla *Rana galvanoscopica*. Perciò in tutti i casi, chiuso il circuito per mezzo del nervo della *Rana galvanoscopica* o del filo del galvanometro, tra le due superficie di sezione del nervo troncato nella sua lunghezza, irrito o pungo quella delle estremità del Ranocchio nella quale si distribuisce quel nervo, ma in quell' istante non osservo nessuna contrazione nella *Rana galvanoscopica*, nè deviazione alcuna nell' ago del galvanometro. Chiuso il circuito nel modo indicato tra le due superficie di sezione del nervo troncato, irrito o pungo il midollo spinale o il nervo stesso al sortire da questo, ma anche in questo caso la *Rana galvanoscopica* non si contrae, l' ago dell' istrumento resta a 0°.

Da tutti questi fatti possiamo intanto trarre la conclusione, che l' esperienza non dimostra in modo alcuno la presenza di *elettricità libera* nel sistema nervoso, sia allorchè questo sistema è in stato di riposo o di inazione, sia allorchè entra in attività, trasmettendo gli atti della volontà e le impressioni ricevute.

§ 38.° A tutti questi argomenti contro l' esistenza di *elettricità libera*, continuamente scorrente per il sistema nervoso degli animali, possiamo aggiungerne altri.

I nervi hanno un grado di conducibilità elettrica molto debole. Essi conducono meno della sostanza muscolare, e di quasi tutti gli altri tessuti con cui si trovano

naturalmente a contatto. Ora stando alle leggi della propagazione della corrente elettrica per un sistema di corpi dotati di diverso grado di conducibilità, tra di loro a contatto, ne verrebbe, che posto anche partisse dal cervello o dall' asse cerebro-spinale una corrente elettrica, essa abbandonerebbe immediatamente i nervi, e passerebbe per gli altri tessuti a contatto coi medesimi. Quindi non potrebbe servire alla produzione dei fenomeni e all' esercizio delle funzioni esclusivamente proprie del sistema nervoso.

§ 39.° La disposizione anatomica poi di questo sistema è un nuovo argomento contro quella ipotesi.

Il sistema nervoso si divide in un infinito numero di tronchi, di rami, di filamenti secondari, cosicchè, sia nel caso in cui nelle ramificazioni si verifica una vera continuazione della sostanza dei tronchi, sia nel caso che non esiste che una semplice contiguità tra i diversi rami e i diversi filamenti, si dovranno avere tanti punti di derivazione. Per cui supponendo che nell' atto che la volontà comanda un movimento muscolare, parta dal cervello una corrente elettrica, sarebbe impossibile l' ammettere, che l' azione di questa corrente si restringa solo a quel ramo, a quel filamento nervoso che si distribuisce precisamente nel muscolo che vuolsi mettere in movimento, senza deviarsi per i rami laterali. Ora l' esperienze di Van Deen (63) e quelle di Kronenberg (64) dimostrano chiaramente, contro i risultati ottenuti da Panizza (65) che le fibre che compongono un tronco nervoso, agiscono isolatamente l' una dall' altra, cosicchè un nervo che forma parte di un plesso, e quindi contribuisce a formare un tronco nervoso, comunica la sua forza motrice, non al tronco intiero, ma esclusivamente alle sue proprie fibre che si trovano nel medesimo.

§ 40.° Se poi esaminiamo attentamente una delle proprietà dell' azione nervosa, che più la ravvicina all' elettricità, cioè la rapidità della sua propagazione, vedremo come anche da questo lato si abbiano motivi per credere che la forza nervosa non sia elettricità, e che il trasporto

delle impressioni e delle azioni volontarie non si operi per mezzo di correnti elettriche.

I Fisiologi conoscono le esperienze di Helmholtz, per mezzo delle quali questo Fisico ha misurato la velocità con cui si trasmettono le impressioni nel sistema nervoso (66). Questa velocità fu da esso trovata di trenta metri per minuto secondo. Ora una tale velocità è immensamente minore di quella con cui trascorre l' elettricità per i corpi conduttori. Vero è per altro che una tale velocità dovrà essere minore nella sostanza nervosa, se, come si ammette e come sembra probabile, deve essere per l' appunto minore nei corpi meno conduttori; ma anche ammesso ciò, la velocità dell' elettricità nei nervi non potrebbe essere tanto piccola, come la è comparativamente la velocità con cui essi trasmettono le impressioni, dietro i risultati sopra accennati di Helmholtz.

§ 41.° A tutti questi argomenti contro la esistenza dell' elettricità liberamente circolante per il sistema nervoso, come nei fili conduttori, si potrebbe obiettare il fatto dello *stato elettro-tonico* dei nervi, dicendo che un tal fatto ne dimostra chiaramente, che i nervi si comportano in un modo speciale e tutto loro proprio, riguardo all' elettricità. Cosicchè non seguendo questa nel sistema nervoso le sue leggi ordinarie, tutte le considerazioni dedotte da queste leggi per niegare la possibilità della sua circolazione in quel sistema, non avrebbero più peso alcuno.

Certamente lo *stato elettro-tonico* presentato dai nervi, è un fatto che non si manifesta nei conduttori ordinarii dell' elettricità, e ne accenna ad una legge speciale cui questa obbedisce, allorchè scorre per la sostanza nervosa. Ma dall' esistenza di questa legge speciale, finora unica, è lecito dedurre che tutte le altre leggi cui sottostà l' elettricità, allorchè ha per conduttori i nervi, sono anche diverse dalle sue leggi ordinarie? nò di certo. Lo *stato elettro-tonico* sembra infatti dipendere dalla condizione di struttura del nervo, più che dalle sue condizioni fisiologiche. Persiste esso nei nervi anche quando questi hanno

perduto affatto la loro eccitabilità, non è in nissun rapporto colla loro forza elettro-motrice, come abbiamo di già dimostrato altrove. Persiste in un nervo troncato, le di cui estremità siano rimesse a contatto, mentre non si manifesta in un nervo in cui siasi fatta una stretta allacciatura, tale da interrompere la continuità non solo, ma anche la contiguità della polpa nervosa. Dimodochè possiamo ragionevolmente supporre che se si avesse un altro corpo conduttore, di una costituzione molecolare fisica analoga a quella del nervo, senza essere dotato di vita come questo, esso presenterebbe forse il fenomeno dello *stato elettro-tonico*.

Del resto secondo le norme della sana Filosofia, allorchè vediamo che un agente, una forza, di cui si conoscono di già le proprietà e le leggi, agendo in casi particolari e su certi corpi, presenta qualche cosa di singolare e di diverso dallo ordinario, dobbiamo piuttosto ammettere, che tale singolarità dipenda dalle condizioni fisiche di quei corpi, o dalle condizioni particolari in cui questi si trovano.

§ 42.° Inoltre, il fatto dello *stato elettro-tonico* è tale da bastare per se stesso per stabilire, che nei nervi esistono correnti elettriche, liberamente circolanti?

Primieramente lo *stato elettro-tonico* per manifestarsi ha bisogno della presenza di una corrente estranea, che circoli per una porzione del nervo in cui esso si produce. Gli altri stimoli sostituiti a quella corrente, non danno luogo alla manifestazione dello *stato elettro-tonico*.

In secondo luogo la produzione dello *stato elettro-tonico* non si estende che a una certa distanza dalla porzione del nervo chiusa nel circuito della corrente estranea, non già a tutta la lunghezza del nervo.

In terzo luogo, prescindendo anche da questa circostanza ora accennata, e da tante altre considerazioni che tralasciamo di fare, per dire che nelle funzioni del sistema nervoso è messo in azione lo *stato elettro-tonico*, bisognerebbe innanzitutto supporre, che si sviluppa nelle parti centrali, o nelle parti periferiche di quel sistema,

allorchè esse parti entrano in azione, una corrente elettrica, che metta in atto lo *stato elettro-tonico*. Ciò sarebbe aggirarsi in un circolo vizioso, e sarebbe partire da una supposizione non giustificata menomamente dalla sperienza, anzi contraddetta dai risultati sperimentali e dalle molteplici considerazioni di diverso genere esposte in questo Capo.

§ 43.° Concludiamo dunque che, per quanto seducente a primo aspetto sia l' ipotesi che fa dipendere dalla elettricità le funzioni del sistema nervoso, essa non è fondata su nessun fatto sperimentale; è contraria alle leggi generali della trasmissione della corrente elettrica; non è appoggiata da considerazioni anatomiche, che ci possano indurre a vedere nel sistema nervoso un apparato atto a sviluppare e a mettere in circuito correnti elettriche; non può essere sostenuta dalle considerazioni sulla esistenza della forza eletto-motrice dei nervi, nè sul fatto dello *stato elettro-tonico* dei medesimi; non può essere validamente basata sulle analogie, riguardo al modo di propagarsi dell' elettricità e al trasmettersi dell' azione degli stimoli nel sistema nervoso; nè su certe analogie di effetti prodotti dalla forza elettrica e dalla forza nervosa.

Concludiamo finalmente che volere stabilire nello stato attuale delle nostre cognizioni una teoria sulla forza nervosa, sarebbe piuttosto pregiudicare, che vantaggiare i futuri progressi della scienza; e che per fondare solidamente una tale teoria è d' uopo innanzitutto conoscere, con quella esattezza e precisione con cui devono essere conosciute le leggi fisiche, sulle quali vogliansi erigere ipotesi ragionevoli, le leggi di quella forza.

NOTE

(1) *Annales de Chimie et de Physique.* 3.ª Serie, Anno 1842.

(2) Matteucci. *Traité des Phènomenes electro-physiologiques des animaux.* Paris 1844. Capo V e VI.

(3) *Traité des Phènomenes electro-physiologiques etc.* già citato.

(4) Dubois Reymond. *Untersuchungen über thierische elektricitat.* Berlin 1849. Bence Jones. *On Animal Electricity, an abstract of the discoveries of E. Dubois Reymond.* London 1852.

Riguardo ai lavori di Dubois Reymond di cui ci occuperemo in questa Memoria, citerò di preferenza quest' Opera di Bence Jones, che è una traduzione di un lungo estratto dell' Opera originale in Tedesco di Dubois Reymond, fatta da J. Müller di Freiberg ed approvata dallo stesso Dubois Reymond, perchè più diffusa e più conosciuta dell' Opera originale.

(5) Cima. *Saggio Storico-Critico e sperimentale sulle contrazioni galvaniche e sulle correnti Elettro-Fisiologiche.* Cagliari 1846.

(6) Grimelli. *Memoria sul galvanismo* premiata dall'Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna, nel 1848. *Novi Commentarii* della stessa Accademia. Vol. X. 1849.

(7) Nobili. *Confronto tra i due galvanometri più sensibili, la Rana ed il moltiplicatore a due aghi.* Vol. I. pag. 67 delle sue Memorie raccolte e pubblicate a Firenze nel 1834.

(8) *Memorie della Società Italiana delle Scienze.* Verona 1809. Tomo XIV. Part. 2.ª pag. 330.

(9) Matteucci. Opera cit. pag. 123-130.

(10) *Poggendorff's Annalen.* Gennaio 1843.

(11) Matteucci. *Lettera al Barone d' Humboldt,* nei *Comptes rendus de l' Acad. des Sciences de Paris.* Vol. XX. 1845. pag. 1096 e seg. — Cima. Opera cit. pag. 93-96.

(12) Matteucci. Lettera cit. al Barone d' Humboldt, loc. cit.

(13) Matteucci. *Lezioni di Elettro-Fisiologia.* Torino 1856. pag. 96 e seg.

(14) Regnauld. *Recherches sur les courants musculaires,* nei *Comptes rendus* cit. 15 Maggio 1854.

(15) Kölliker. *Elements d' histiologie humaine.* trad. de MM. T. Beclard et M. Sée. Paris 1855 pag. 202 e seg.

(16) Cima. Opera cit. pag. 93 e seg.

(17) Matteucci. Lezioni citate, pag. 40.

(18) Bence Jones. Opera cit., pag. 88 e seg.

(19) Regnauld. Mem. cit., loc. cit.
(20) Matteucci. *Traité des Phenomenes electro-physiologiques des animaux.*
(21) Cima. Opera cit. pag. 98.
(22) *Nota* comunicata da Dubois Reymond all' Accad. delle Scienze di Parigi, nei *Comptes rendus* etc. 1850.
(23) Regnauld. Mem. cit., loc. cit.
(24) Matteucci. Opera cit., Capo VII e VIII.
(25) Cima. Opera cit., pag. 58. Idem, pag. 97-101.
(26) Nobili. *Raccolta* delle sue Memorie edite e inedite. Firenze 1834. Vol. I, pag. 75.
(27) Matteucci. Opera cit., pag. 45.
(28) Matteucci. Opera cit., pag. 77 e seg.
(29) Grimelli. Memoria cit., passim.
(30) Longet. *Traité de Physiologie.* Paris 1850. Tomo II, pag. 49-50.
(31) Longet. Opera cit., Tomo cit., pag. 51-52.
(32) Longet. Opera cit., Tom. cit., pag. 59-60.
(33) Matteucci. *Lezioni di Elettro-Fisiologia*, pag. 41.
(34) Kölliker. Opera cit., pag. 194 e seg.
(35) Kölliker. Opera cit., loc. cit.
(36) Kölliker. Opera cit., pag. 212 e seg.
(37) Bence Jones. Opera cit., pag. 90 e seg.
(38) Matteucci. Lezioni cit., pag. 34.
(39) *Comptes rendus de l' Acad. des Sciences de Paris*, Ottobre 1842. *Annales de Chimie et de Physique.* T. XVI, 3.ª Serie, 1842.
(40) *Annales de Chimie et de Physique.* Tomo XVI, 3.ª Serie, 1842.
(41) *Philosophical Transactions.* Part. II, 1850.
(42) Matteucci. Lezioni cit., pag. 77 e seg.
(43) Bence Jones. Opera cit., pag. 130 e seg.
(44) Parte 3.ª Capo 2.° di questa *Memoria.*
(45) Bence Jones. Opera cit., pag. 150-154.
(46) Matteucci. Lezioni cit., pag. 84.
(47) *Comptes rendus* etc. Maggio 1849.
(48) *Nota* comunicata da Dubois Reymond all' Accad. delle Scienze di Parigi, nei *Comptes rendus* etc. 1850.
(49) Bence Jones. Opera cit., pag. 127. 154.
(50) Bence Jones. Opera cit., loc. cit.
(51) Longet. Opera cit., Tomo cit., pag. 60.
(52) Bence Jones. Opera cit., pag. 164 e seg.
(53) Bence Jones. Opera cit., pag. 164. 173.
(54) Matteucci. Lezioni cit., pag. 43.
(55) Bence Jones. Opera cit., pag. 174 e seg.
(56) Bence Jones. Op. cit., loc. cit.
(57) Bence Jones. Op. cit., pag. 178 e seg.
(58) Bence Jones. Op. cit., pag. 187-192.
(59) Bence Jones. Op. cit., pag. 194-197.
(60) *Raccolta delle Opere di Galvani* pubblicata dall'Accademia delle Scienze di Bologna; *Commentario*, pag. 110-111. *Dell' uso e dell' attività dell' arco conduttore*, pag. 184-190. *Mem. I. allo Spallanzani*, pag. 304. 308.

Mem. II. allo stesso, pag. 345 e seg. *Mem. III.* al medesimo, pag. 380 e seg. *Risposta alla Lettera del Carminati*, pag. 143-146.

(61) Matteucci e Longet. *Memoire sur la rélation qui existe entre le sens du courant électrique et les contractions musculaires dues à ce courant. Annales de Chimie et de Physique*, 1844.

(62) Puccinotti e Pacinotti. *Esperienze sulla esistenza e le leggi delle correnti Elettro-Fisiologiche negli animali a sangue caldo.* Pisa 1839.

(63) Van Deen. *De differentia et nexu inter nervos vitae animalis et vitae organicae.* Lugduni Batarorum, 1834, pag. 27 e seg.

(64) Kronenberg. *Plexuum nervorum structura et virtutes.* Berlino 1836.

(65) Panizza. *Ricerche sperimentali sopra i nervi.* Pavia 1834.

(66) Helmholtz. *Müller's Archiv für Anatomie und Physiologie*, Anno 1850.

INDICE

Introduzione . . . . . Pag. 5

PARTE PRIMA.

DELLA CORRENTE MUSCOLARE.

CAPO I.

LEGGI DELLA CORRENTE MUSCOLARE.

§ 1.° *Definizione della* corrente muscolare -- *Scoperta* -- *Manifestazione della medesima* . . . . . » 11
§ 2.° *Considerazioni per dimostrare l' origine della* corrente muscolare *intrinseca alla sostanza dei muscoli.* » 12
§ 3.° *La* corrente propria della Rana *considerata, per molto tempo, diversa dalla* corrente muscolare . . » 13
§ 4.° *Generalizzazione della* corrente propria *dovuta a Dubois Reymond -- Altri fatti dovuti al medesimo.* » 14
§ 5.° *Sperienze di Matteucci e di Cima sulla funzione del tendine nella* corrente muscolare -- *Dubbii posteriori di Matteucci.* . . . . . » 15
§ 6.° *Origine comune delle due correnti,* propria *e* muscolare, *ossia delle correnti dei muscoli intieri e dei muscoli tagliati* . . . . . » 16
§ 7.° *Studii dell' Autore sulla funzione del tendine nella* corrente muscolare. . . . . » ivi
§ 8.° *Sperienze dell' Autore sul tendine separato dal muscolo -- Metodo di G. Regnauld impiegato in queste sperienze per evitare le polarità secondarie* . . . » 17
§ 9.° *Descrizione dell' apparato usato dall' Autore in queste sperienze e in generale in tutte le ricerche di* Elettro-Fisiologia . . . . . » 19

§ 10.° *Continuano le esperienze dell'Autore sul tendine, da cui risulta non esistere in esso nissuna* forza elettro-motrice . . . . . Pag. 20
§ 11.° *Sperienze sulla conducibilità elettrica del tendine in diversi stati, comparativamente alla sostanza muscolare e nervosa.* . . . . . » 21
§ 12.° *Conclusioni dedotte dalle precedenti sperienze fatte sul tendine.* . . . . . » 22
§ 13.° *Modi di unione anatomica del tendine colle fibre muscolari* . . . . . » ivi
§ 14.° *Conclusione dedotta dalle cose dette intorno ai modi di unione del tendine colla fibra muscolare* . » 24
§ 15.° *Come si spieghi la direzione della corrente nei muscoli intieri tendinosi e non tendinosi, dietro i risultati ottenuti nei paragrafi precedenti* . . . . . » ivi
§ 16.° *Esame di alcuni casi speciali in cui si ha la* corrente muscolare *tra una sezione naturale e una sezione artificiale, ambe trasversali di un muscolo, e dei casi in cui non si ha questa corrente* . . . . » 28
§ 17.° *Determinazione della forza elettro-motrice muscolare -- Metodi diversi adoperati in questa determinazione* . . . . . » 30
§ 18.° *Tre leggi della* corrente muscolare . . . . . » 31
§ 19.° *Intensità relativa della* forza elettro-motrice *dei muscoli intieri, e dei muscoli tagliati.* . . . . . » 32
§ 20.° *Intensità relativa di detta forza e sua durata nei muscoli appartenenti ad animali di diversa classe Zoologica.* . . . . . » 34
§ 21.° *Conclusioni dedotte dalle cose esposte in questo Capo primo* . . . . . » 36

CAPO II.

ORIGINE DELLA CORRENTE MUSCOLARE.

§ 22.° *L'origine della* corrente muscolare *è intrinseca alla sostanza del muscolo* . . . . . » 37
§ 23.° *L'intensità e la durata relativa della* corrente

muscolare *negli animali a sangue freddo e in quelli a sangue caldo, dimostrano che questa corrente è originata dalle azioni chimico-organiche che avvengono nei muscoli.* . . . . . Pag. 38
§ 24.° *Altre considerazioni sull' influenza di certe cagioni sulla intensità e durata della* corrente muscolare, *che conducono alla stessa conseguenza.* . . . . » 39
§ 25.° *Rapporto fra l' irritabilità propria dei muscoli, e la loro* forza elettro-motrice . . . . . » 41
§ 26.° *Influenza del sistema nervoso sulla* forza elettro-motrice *dei muscoli, sulla intensità e direzione della* corrente *dei medesimi, secondo diversi Fisici.* . . . » 42
§ 27.° *Come si debba procedere, secondo l'Autore, nello studio della suddetta influenza del sistema nervoso.* » 43
§ 28.° *Il sistema nervoso motore non ha influenza alcuna sulla* forza elettro-motrice *muscolare -- Sperienze ed osservazioni dimostrative* . . . . . » ivi
§ 29.° *Il sistema nervoso sensitivo deve avere una certa influenza sulla* forza elettro-motrice, *perchè ha influenza sulla vita plastica del muscolo.* . . . . . » 45
§ 30.° *Conclusioni che si deducono dalle cose esposte in questo Capo secondo.* . . . . . » 46

CAPO III.

IPOTESI SULLA FORMA DELL' ELETTRO-MOTORE MUSCOLARE.

§ 31.° *La vera forma e natura dell'* elettro-motore muscolare *non si conosce -- Questo* elettro-motore *differisce dall' elettro-motore Voltaico* . . . . . » 47
§ 32.° *Struttura anatomica delle fibrille e dei fascetti muscolari* . . . . . » 48
§ 33.° *Ipotesi dell' Autore sulla forma dell'* elettro-motore muscolare -- *Specie di pila ideata dal medesimo, e che rappresenta in certo modo la fibra muscolare.* » 49
§ 34.° *Si dimostra per mezzo dell' esperienza come con la pila suddetta si hanno degli effetti simili a quelli che si ottengono dai muscoli intieri e tagliati,*

disposti convenientemente nel circuito del galvanometro . . . . . Pag. 50
§ 35.° *Conclusione relativa alla ipotesi sulla forma dell'* elettro-motore muscolare . . . . . » 55

PARTE SECONDA.

DEI FENOMENI ELETTRICI DELLA CONTRAZIONE MUSCOLARE.

CAPO I.

CORRENTE ELETTRICA DI CONTRAZIONE.

§ 1.° Contrazione indotta, *scoperta da Matteucci -- Circostanze nelle quali si verifica questo fenomeno* . . » 57
§. 2.° *Spiegazione di questo fenomeno data da Becquerel* . . . . . » 58
§ 3.° *Osservazioni dell' Autore su questa spiegazione del Becquerel* . . . . . » 59
§ 4.° *Era giusto il sospetto che la* contrazione indotta *fosse un fenomeno elettrico, ma non si poterono per molto tempo avere segni di corrente al galvanometro da un muscolo che si contrae* . . . . . » ivi
§ 5.° *Nuova maniera sperimentale adoprata da Matteucci per dimostrare il fenomeno della* contrazione indotta . . . . . » ivi
§ 6.° *Si dimostra come la* contrazione indotta *dipende veramente dalla contrazione del* muscolo inducente, *non da circostanze estrinseche, o dalla presenza della* corrente muscolare *ordinaria* . . . . . » 61
§ 7.° *Motivi per cui Matteucci non potè avere segni di corrente elettrica al galvanometro nell' atto che un muscolo si contrae -- Dubois Reymond dimostrò il primo il fenomeno della* corrente di contrazione *al galvanometro -- Sperienza fondamentale del medesimo.* » 62
§ 8.° *Obiezioni che si potrebbero fare contro i risultati ottenuti da Dubois Reymond.* . . . . . » 63
§ 9.° *Sperienza di Dubois Reymond colla Rana viva*

a cavalcioni di due bicchieri in comunicazione col filo del galvanometro . . . . . Pag. 64
§ 10.° *Si dimostra come i segni di corrente ottenuti in questa esperienza, mentre la Rana si contrae, non dipendono da cagioni estrinseche* . . . . . » 65
§ 11.° *Verificazione delle sperienze di Dubois Reymond, adoperando il metodo di G. Regnauld per evitare le polarità secondarie* . . . . . » ivi
§ 12.° *Considerazioni dell' Autore dedotte dai risultati ottenuti da Mattencci, da Dubois Reymond, e da Esso stesso, sulla direzione della* corrente di contrazione, *e sulla influenza che può esercitare sulla medesima la* corrente ordinaria *del muscolo in riposo.* » 67
§ 13.° *Conclusioni dedotte dall' esperienze praticate col gastronemio, colla coscia separata del Ranocchio, e con ambe l' estremità inferiori di questo Animale, riferite in questo Capo* . . . . . » 68
§ 14.° *Ostacoli che si opponevano alla generalizzazione della direzione della* corrente di contrazione, *relativamente a quella della* corrente muscolare . . . » 69
§ 15.° *Sperienze dell' Autore da cui risulta, che negli altri muscoli della Rana la* corrente di contrazione *è opposta alla* corrente muscolare, *come nel gastronemio e nell' estensore crurale della coscia del medesimo* . . . . . » 70
§ 16.° *Sperienze dell' Autore sul Coniglio e sul Passero conducenti alla stessa conclusione* . . . . . » 71
§ 17.° *Sperienze di Dubois Reymond sulla* corrente di contrazione *nelle braccia dell' Uomo vivo* . . . . . » 73
§ 18.° *Osservazioni diverse su questa sperienza di Dubois Reymond* . . . . . » 74
§ 19.° *Punto di vista sotto cui deve considerarsi quell' esperienza di Dubois Reymond sull' Uomo vivo* . » 75
§ 20.° *Sperienze fatte dall' Autore sopra se stesso, per determinare la direzione della* corrente *dei muscoli del braccio in stato di riposo e in stato di* contrazione . . . . . » ivi
§ 21.° *Generalizzazione della direzione della* corrente

di contrazione *sempre contraria a quella dei muscoli in stato di riposo*. . . . . Pag. 77

CAPO II.

TEORIA DEI FENOMENI ELETTRICI DELLA CONTRAZIONE MUSCOLARE.

§ 22.° *Quale sia la spiegazione migliore che può darsi dei fenomeni elettrici che si manifestano nell' atto della contrazione muscolare -- Perchè si richieda una contrazione sostenuta per aver segni della* corrente di contrazione *al galvanometro* . . . . . » 79

§ 23.° *Teoria della* variazione negativa *della* corrente muscolare, *ammessa da Dubois Reymond per spiegare la* corrente di contrazione *e la* contrazione indotta . . . . . » 80

§ 24.° *Obiezioni che si possono fare contro questa teoria nel caso generale della* corrente di contrazione. » 81

§ 25.° *Osservazioni nel caso particolare dell' esperienza sull' Uomo e sulla Rana a cavalcioni dei due bicchieri* . . . . . » 82

§ 26.° *Si dimostra come anche questo caso debba esser compreso nel caso generale dello sviluppo della* corrente di contrazione . . . . . » 83

§ 27.° *Obiezioni alla teoria di Dubois Reymond nel caso particolare della* contrazione indotta . . . . . » 85

§ 28.° *I fenomeni della* contrazione indotta *si spiegano meglio ammettendo che nell' atto della contrazione vi è produzione d' una scarica elettrica, e quindi di una corrente, allorchè questa contrazione è sostenuta per un certo tempo* . . . . . » 86

§ 29.° *Teoria complessiva di tutti i fatti riferibili allo sviluppo di elettricità nell' atto della contrazione muscolare*. . . . . » 87

§ 30.° *Come, ammessa la ipotesi dell' Autore sulla forma e natura dell'* elettro-motore muscolare, *possiamo figurarci avvenga che nell' atto della contrazione*

si sviluppi una corrente in direzione contraria alla corrente ordinaria del muscolo in riposo . . . Pag. 88

PARTE TERZA.

DEI FENOMENI ELETTRO-NERVOSI.

CAPO I.

CORRENTE ELETTRO-NERVOSA.

§ 1.° *Scoperta della* corrente elettro-nervosa, *dovuta a Dubois Reymond -- Direzione di questa correntente -- Condizioni sotto le quali si manifesta -- Essa è di origine intrinseca al nervo . . . . . »* 91

§ 2.° *Necessità di adoperare in queste ricerche il galvanometro di* 24000 *giri -- Utilità del metodo di G. Regnauld, applicato allo studio delle* correnti elettro-nervose *-- Metodo generale di sperimentare . .* » ivi

§ 3.° *Fatti relativi alla* corrente nervosa *verificati dall'Autore, e in gran parte dovuti a Dubois Reymond.* » 92

§ 4.° *Pile di nervi -- Aumento della* forza elettro-motrice *col numero degli elementi di queste pile -- Casi in cui è utile servirsi delle medesime . . . . . »* 93

§ 5.° *Sperienze dell' Autore sulla* forza elettro-motrice *dei nervi tuttora uniti organicamente alle altre parti dell' animale -- Sperienze per dimostrare che detta forza si manifesta a traverso il midollo spinale -- Sperienze sulla* forza elettro-motrice *del sistema nervoso superstite nella Rana preparata alla Galvani . . . . . »* 94

§ 6.° *Sperienze dell' Autore sulla* forza elettro-motrice *nella Rana viva . . . . . »* 95

§ 7.° *Conclusioni sulla durata, direzione e natura delle* correnti elettro-nervose *nella Rana viva, dedotte dalle esperienze precedenti . . . . . »* 97

§ 8.° *Si dimostra sperimentalmente come la* forza elettro-motrice *dei nervi è minore che quella dei muscoli, e dura meno che in questi . . . . . »* ivi

§ 9.° *Differenza tra il* potere elettro-motore *dei nervi e dei muscoli dimostrata col metodo della opposizione* . . . . . Pag. 98
§ 10.° *Confronto fra l' intensità e la durata della* forza elettro-motrice *dei nervi negli animali appartenenti a diverse classi* . . . . . » 100
§ 11.° *Simile confronto tra* la forza elettro-motrice *dei nervi e del midollo spinale in uno stesso animale* . . . . . » 101
§ 12.° *Conseguenza dedotta dalle esperienze esposte nel paragrafo precedente.* . . . . . » ivi
§ 13.° *Quale influenza eserciti sulla* forza elettro-motrice *dei nervi l' azotato di stricnina* . . . . . » 102
§ 14.° *Perchè la* forza elettro-motrice *dei nervi sia stata per lungo tempo niegata -- Origine probabile della medesima -- Riflessioni sulle cagioni della sua minore intensità e durata* . . . . . » ivi

CAPO II.

STATO ELETTRO-TONICO DEI NERVI.

§ 15.° *Facoltà nei nervi di modificarsi in tutta la loro lunghezza, allorchè sono eccitati in un punto della medesima.* . . . . . » 105
§ 16.° *In che consista lo* stato elettro-tonico *dei nervi -- Sperienze di Dubois Reymond che lo dimostrano --* Fase positiva *e* fase negativa *della* corrente nervosa . . . . . » ivi
§ 17.° *Verificazione delle sperienze di Dubois Reymond -- Questioni che l'Autore si propone di risolvere intorno allo* stato elettro-tonico *dei nervi* . . » 107
§ 18.° *Un altro conduttore umido, della forma del nervo, presenta qualche cosa di simile allo* stato elettro-tonico, *allorchè l' isolamento non è perfetto.* » 108
§ 19.° *Modificazione dell' apparato solito, per ottenere un isolamento perfetto* . . . . . » 109
§ 20.° *Un altro conduttore umido non presenta niente*

di analogo allo stato elettro-tonico *del nervo, allorchè l' isolamento è perfetto* . . . . . Pag. 110
§ 21.° *Studio dello* stato elettro-tonico *dei nervi coll' isolamento perfetto -- Anche in questo caso si ha il fenomeno dello* stato elettro-tonico . . . . . » ivi
§ 22.° Lo stato elettro-tonico *si manifesta anche nel midollo spinale -- Studio dello* stato elettro-tonico *a traverso il medesimo* . . . . . » 111
§ 23.° *Gli altri tessuti animali ridotti filiformi, come i nervi, non presentano niente d' analogo collo* stato elettro-tonico . . . . . » 112
§ 24.° *Come si comporti il nervo nel fenomeno dello* stato elettro-tonico -- *Lo* stato elettro-tonico *non è in rapporto colla eccitabilità fisiologica del nervo, nè colla sua* forza elettro-motrice . . . . . » ivi
§ 25.° *La sola contiguità tra due porzioni di un nervo e la legatura del medesimo, mentre non impediscono la trasmissione della corrente elettrica, impediscono quella delle azioni nervose* . . . . . » 113
§ 26.° *Per la produzione dello* stato elettro-tonico *basta la contiguità, senza essere necessaria la continuità del nervo* . . . . . » 114
§ 27.° *Influenza della legatura sullo* stato elettro-tonico *dei nervi* . . . . . » ivi
§ 28.° *Riflessioni intorno al modo di comportarsi dei nervi nel fenomeno dello* stato elettro-tonico, *basate sulle cose esposte nei paragrafi precedenti* . . . » 115
§ 29.° *Conclusioni generali dedotte dalle cose dette in questo Capo intorno lo* stato elettro-tonico . . . . » ivi
§ 30.° *Breve cenno sul fenomeno della* variazione negativa *della* corrente nervosa, *ammessa da Dubois Reymond -- Osservazioni intorno questo fenomeno -- Perchè non siasi creduto opportuno trattare specialmente del medesimo in questo scritto* . . . . . » 116

CAPO III.

PARTE CHE PUÒ AVERE L' ELETTRICITÀ NELLE FUNZIONI DEL SISTEMA NERVOSO.

§ 31.° *Questioni di cui dobbiamo occuparci in questo Capo* . . . . . Pag. 119
§ 32.° *Ipotesi e teoria di Galvani intorno alla* elettricità animale -- *Osservazioni intorno alle altre teorie Elettro-Fisiologiche* . . . . . » ivi
§ 33.° *Analogie tra il modo di agire dei nervi e il comportarsi dell' elettricità nei fili conduttori* . . . » 120
§ 34.° *Analogia d' azione tra la* forza nervosa *e l' elettricità* . . . . . » 121
§ 35.° *L' esistenza della* forza elettro-motrice *nei nervi non è un argomento in favore dell' esistenza di elettricità liberamente circolante nel sistema nervoso* » 122
§ 36.° *Nei nervi in stato di inazione non si hanno segni di correnti derivate per mezzo dei galvanometri, anche i più sensibili* . . . . . » ivi
§ 37.° *Non si hanno correnti derivate da un nervo che trasmette gli atti della volontà o le impressioni ricevute -- Come debbansi interpretare l' esperienze di Puccinotti e Pacinotti a questo riguardo -- Sperienze relative dell' Autore* . . . . . » 123
§ 38.° *Non si può ammettere l' esistenza di* elettricità libera, *circolante per il sistema nervoso, avuto riguardo al debole grado di conducibilità dei nervi relativamente agli altri tessuti con cui sono organicamente a contatto* . . . . . » 124
§ 39.° *Argomento contro la esistenza di quella elettricità nei nervi, dedotto dalla distribuzione anatomica del sistema nervoso* . . . . . » 125
§ 40.° *Argomento contro la medesima dedotto dalla velocità con cui si trasmettono le impressioni nei nervi relativamente alla velocità con cui si trasmette la corrente elettrica nei fili conduttori* . . . . . » ivi
§ 41.° *Il fatto dello* stato elettro-tonico *non può*

mettersi in campo per dimostrare, che l' elettricità segue nei nervi, in tutte le circostanze, leggi speciali, e diverse affatto da quelle cui obbedisce negli altri conduttori . . . . . » 126

§ 42.° *Il fatto dello* stato elettro-tonico *non basta per se stesso, per stabilire che nei nervi esistano correnti elettriche, liberamente circolanti, e che esse prendano parte nelle funzioni del sistema nervoso.* » 127

§ 43.° *Conclusioni dedotte da quanto è stato esposto e discusso in questo Capo, relativamente alla parte che può prendere l' elettricità nelle funzioni del sistema nervoso degli animali -- Cosa ne manchi tuttora per potere stabilire una teoria sulla* forza nervosa . . . . . » 128

Note. . . . . » 129

	ERRATA		CORRIGE
pag. 8	lin. 25	contestato	leggi constatato
„ 45	„ 27	capaci a	„ capaci di
„ 51	„ 22	elettrico-chimiche	„ elettro-chimiche
„ 57	„ 10	e questi muscoli	„ quando questi muscoli
„ 64	„ 3	di una irritazione . . .	„ una irritazione
„ 67	„ 12	si manifesta	„ si manifesti
„ 123	„ 37	Pucinotti	„ Puccinotti
„ 131	„ 2	Carminatl.	„ Carminati
„ 139	„ 27-28	forza elettro-motrice nella Rana viva	„ forza elettro-motrice dei nervi nella Rana viva.

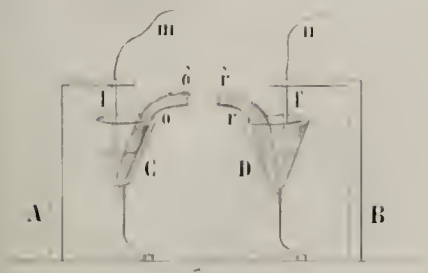


Fig. 1.

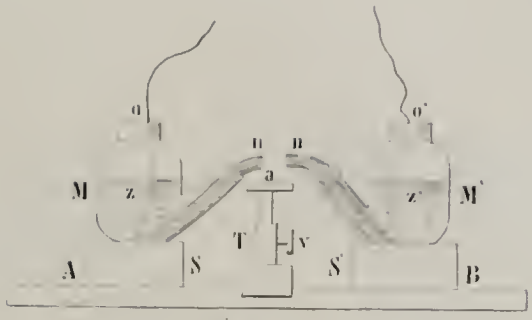


Fig. 2.

Fig. 3.

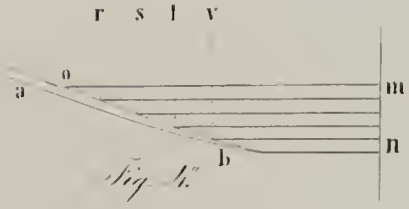


Fig. 4.

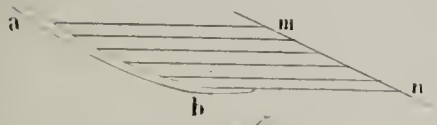


Fig. 5.

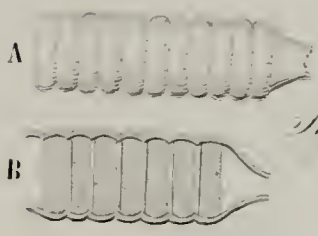


Fig. 6.

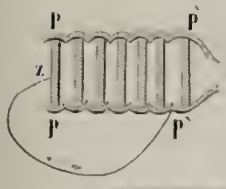


Fig. 7.

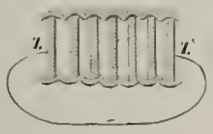


Fig. 8.

Fig. 9.

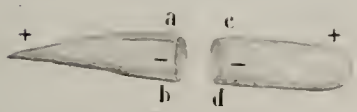


Fig. 10.

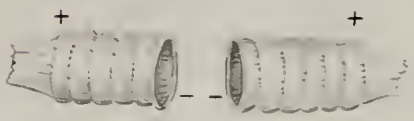


Fig. 11.

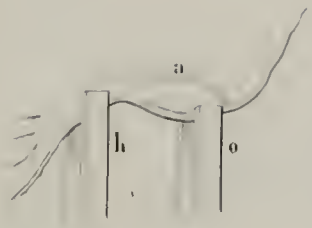


Fig. 12.

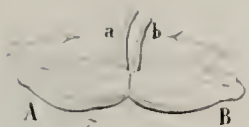


Fig. 14.

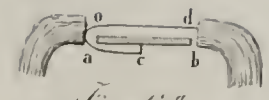


Fig. 15.

Fig. 16.

Fig. 18.

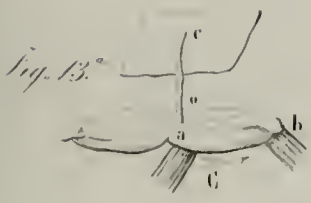


Fig. 13.

Fig. 17.

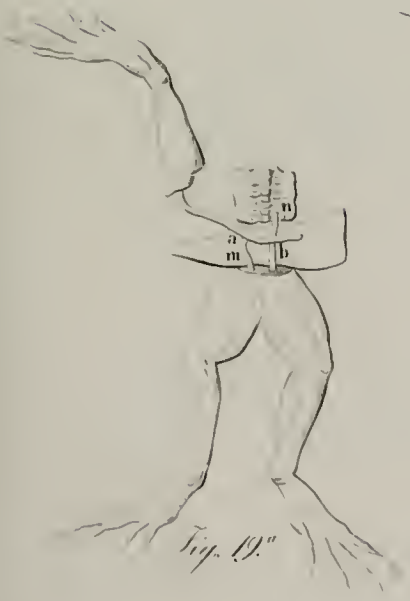


Fig. 19.

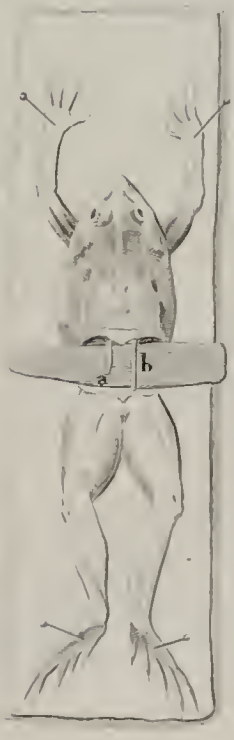


Fig. 20.

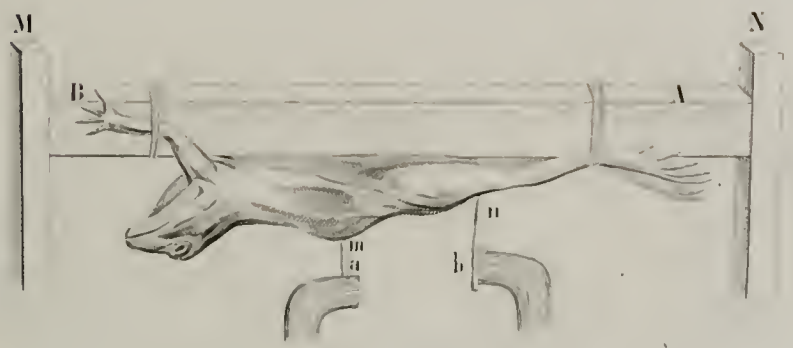


Fig. 21.ª

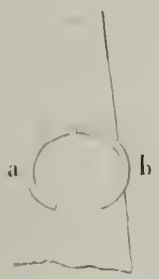


Fig. 22.ª

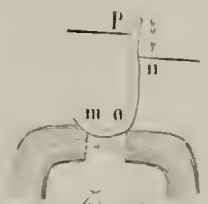


Fig. 23.ª

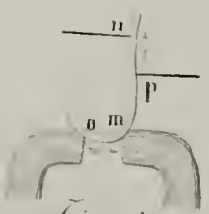


Fig. 24.ª

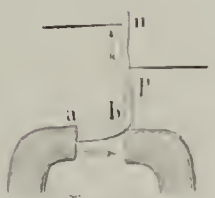


Fig. 25.ª

Fig. 26.ª

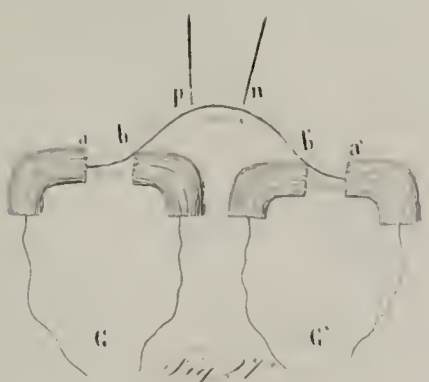
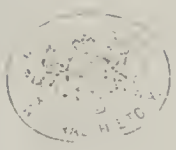


Fig. 27.ª

Fig. 28.ª



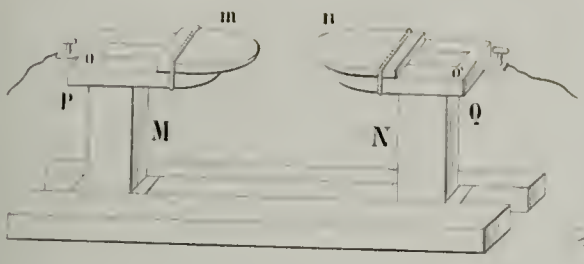
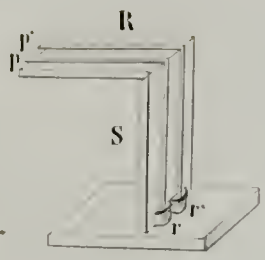


Fig. 29.



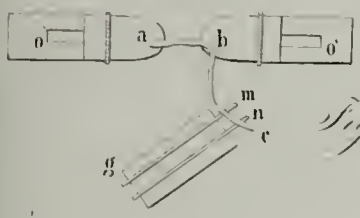


Fig. 30.

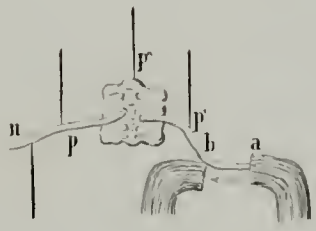


Fig. 3

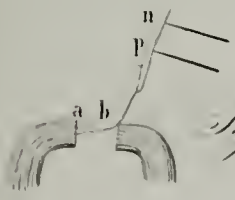


Fig. 32.

Fig. 33.

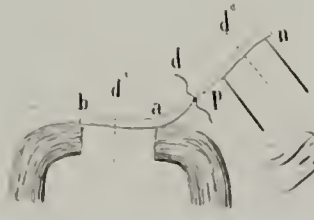


Fig. 34.

MEMORIE

DELL' ACCADEMIA DELLE SCIENZE

DELL' ISTITUTO DI BOLOGNA

TOMO IX.

FASCICOLO 2.

BOLOGNA
TIPOGRAFIA ARCIVESCOVILE
1859

NUOVO MODO
DI RENDERE GRAFICI
GLI
STRUMENTI METEOROLOGICI
MEMORIA
DEL
PROFESSOR LORENZO DELLA CASA

(Letta nella Sessione del 30 Aprile 1857.)

Dopochè Galileo Galilei ebbe dimostrato pel primo la necessità di separare la fisica dalla metafisica, e dopochè col suo esempio, meglio assai che coi precetti di Bacone di Verulamio, fu essa indirizzata pel suo vero cammino, che è quello della osservazione e della esperienza, avvantaggiate dal potente sussidio della geometria e del calcolo, si conobbe ben tosto il bisogno di strumenti, che servissero per una parte a far meglio apprezzare dai sensi i fenomeni che la osservazione e la esperienza venivano somministrando, e a dare per l' altra la misura così della durata come della intensione e delle altre particolarità de' fenomeni stessi, per potere dipoi più agevolmente iscoprire non pure le vicendevoli loro relazioni, ma, ciò che più importa, le invariabili leggi che li governano. Già il Galilei medesimo aveva inventato il termometro, che non più gli si può contrastare in prò dell' olandese Drebbel, nè del medico veneziano Sartorio, nè di verun altro: già il suo discepolo Evangelista Torricelli, facendo quel suo

celebre esperimento, col quale bandì dalle scuole il fùtile asserto dell' orrore della natura al vuoto e dimostrò la pressione atmosferica, era riuscito ad inventare il barometro: già l' Accademia del Cimento, che avuto riguardo a' suoi tempi ed alla sua men che decenne esistenza, tanto operò, fedele a quel *provando e riprovando* che avea posto a fondamento delle sue investigazioni, e di tanta rilevanza furono i suoi lavori da poter giustamente gloriarsene su quante Accademie le hanno tenuto dietro finora, inventò, oltre ad altre utilissime cose, anche l' igrometro: e tutti quelli, che in progresso di tempo si sono dedicati alla coltura delle fisiche discipline, di tanti altri strumenti le hanno sempre più arricchite, e di tanto hanno migliorato i già trovati dapprima, da dover esse ripetere in gran parte da ciò quei molti e grandi progressi che hanno fatto, e quella molta elevatezza a cui trovansi oggigiorno salite.

Gli strumenti che servono alla misura degli effetti delle fisiche cagioni, sono quelli che sono mai sempre ridondati e ridondano di maggiore vantaggio: tra' quali deggiono essere sommamente considerati gli strumenti meteorologici, ed in ispecie il barometro, il termometro e l' igrometro testè menzionati; che, giusta il modo nel quale al presente si costruiscono e si adoperano, sono generalmente valevoli a dare esatte indicazioni e misure.

Pregievolissimi sono tanto il barometro a vaschetta con fondo mobile dell' Origo, al quale i francesi hanno dato indebitamente il nome del loro costruttore Fortin, quanto il barometro a sifone del Gay-Lussac, segnatamente colla modificazione che gli è stata apportata dal Bunten. Non senza utilità sono i barometri aneroidi, i quali oltr' essere assai comodi per venir trasportati in viaggio, non vanno soggetti, al pari degli altri, a facilmente alterarsi per iscosse e per urti. Nè va preterìto il barometro che, or sono tre anni, il veronese Bertoncelli ha ideato e costrutto (1),

(1) *Memorie dell' Accademia d' Agricoltura, Commercio ed Arti di Verona,*

fermandone la canna di vetro alla tavoletta, e rendendone mobile la vaschetta ed atta eziandio a galleggiare più o meno sull' acqua, secondochè, per la diminuita od accresciuta pressione atmosferica, una maggiore quantità di mercurio passa dalla vaschetta nella canna o da questa in quella. Un filo di seta parte dall' orlo della vaschetta, e si va ad avvolgere e fissare sulla gola di una mobilissima carrucoletta sovrastante, mentre un altro filo attaccato per un suo capo alla gola medesima vi si avvolge in verso contrario, e discendendo alcun poco in basso sostiene nel suo capo libero un picciol peso. Da ciò deriva che il vario galleggiamento della vaschetta fa girare la carrucoletta, quando da una parte e quando dall' altra, intorno al suo asse, e fa girare insieme un indice, che le è congiunto e descrive una circonferenza circolare sulla quale sta tracciata la scala. Nuova e ingegnosa è l' idea della vaschetta galleggiante, e molta è la sensibilità del barometro, che invero ritrae da essa il principale suo pregio (1).

Vol. XXX. pag. 41 e seg. — *Di un nuovo Barometro e di un nuovo Barometrografo per le osservazioni meteorologiche, Memoria* del socio sig. Bartolomeo Bertoncelli.

(1) Nemmeno va preterìto il Barometro immaginato e costrutto dal mio egregio concittadino, che mi fu prima discepolo e poscia collega nel patrio Liceo di Lugo, ed ora è prof. di Belle Lettere in Forlì, il sig. Domenico Bongiovanni, il di cui nome è divenuto assai chiaro segnatamente pel suo *Nuovo Commento Storico-Morale-Estetico della Divina Commedia.* La Fig. *A* dell' unita Tavola dà a vedere il Barometro e la sua tavoletta di sostegno; ed il seguente brano della lettera 11 Febbraio 1857, colla quale lo fece conoscere a me, servirà pure a farlo conoscere a' miei lettori, che apprenderanno eziandio come venisse indotto a immaginarlo.

„ Quattro anni fa un orologiaro di Forlì mi comunicò una sua idea circa alla costruzione dei Barometri comuni a sifone: egli pensava che piegando il tubo ad angolo retto inferiormente s' avrebbe fisso il livello, stendendosi il mercurio sempre sull' orizzontale. Mi piacque il pensiero e l' incoraggiai a fare l' esperimento: ma nulla fin qui, forse perchè, diceva egli, non s' aveva così una forma conveniente all' uso di questo strumento.

„ Quindici giorni fa mi venne il pensiero di provare. Preparata una canna piegata ad angolo retto, trovai che il livello rimaneva costante; da che aggiungendo o togliendo del mercurio dal braccio orizzontale, non s' alterava

Circa il termometro, dopochè, disciolta l' Accademia del Cimento, il Renaldini, uno che era stato degl' illustri suoi membri, ebbe fatto conoscere in Padova (ov' era stato chiamato a professore) le giuste norme della sua

---

l' altezza della colonna. Se non che l' aria entrava, inclinando un po' il tubo, e faceva precipitare la carica.

„ Immaginai allora un' altra piegatura: l' effetto era migliore ma non soddisfacente appieno. Oggi ho pensato di lasciare un seno innanzi all' orizzontale; e fatta l' esperienza parmi che sia riuscita a meraviglia.

„ Nella Figura superiormente citata *abcde* rappresenta il barometro col seno in *c*, preparato e carico secondo le regole e collo zero in *o*; ed *ABC* ne dimostra la tavoletta che ho ideata. In *e* penserei d' aggiungere un becco di cristallo munito di collaretto metallico a vite unicamente per appagare l' occhio e per fermare alcuna goccia di mercurio che per una forte scossa potesse andarsene. L' orizzontale *de* è lunga tanto da servire per gli abbassamenti più forti. Dovendosi portare lo strumento sopra una montagna, si potrebbe munire di un tubo addizionale *e'f* da innestare a vite in *e*, e prolungare mediante una cerniera la tavoletta, perchè gli servisse d' appoggio.

„ Non avendo la tavoletta pel giro della colonna di mercurio ben distribuito il peso, potrà rendersi più grave in *C* mediante qualche poco di piombo nascosto. In *g* ed *h* sono due termometri; uno a mercurio, l' altro ad alcool. „

Questo Barometro, che dispensa dalla doppia scala o dalla scala mobile, e non ha bisogno di tener conto della variazione di livello, è certamente commendevole, e va riguardato come un' utile semplificazione e molto comoda per le osservazioni ad istrumento fisso. Il prof. Bongiovanni, da circa un anno, lo trova in perfetto accordo con un eccellente Barometro a pozzetto a fondo mobile. Ha poi con esso preceduto di oltre venti mesi il consimile Barometro, che il francese De Celles ha presentato e descritto il giorno 4 del corrente Ottobre 1858 all' Accademia delle Scienze in Parigi, la quale lo ha rimesso all' esame di una Commissione composta dei fisici Becquerel e Despretz.

Il De Celles non ha detto che il suo Barometro abbia interposto ai due bracci verticale e orizzontale alcun utile seno, come lo ha quello del prof. Bongiovanni: ha detto bensì, che il diametro della sommità del braccio verticale è maggiore di quello di tutto il rimanente tubo, e che nel braccio orizzontale è posto al termine della colonna di mercurio un cilindretto di ferro; servendo quel maggiore diametro per accrescere la sensibilità dello strumento, qualora si voglia ritrarre dal mercurio scorrente nel braccio orizzontale la misura delle più piccole variazioni della pressione atmosferica, e servendo il cilindretto di ferro per indicare il minimo di questa pressione. Crescendo dipoi la pressione atmosferica, ed essa facendo indietreggiare il mercurio, che prima col suo avanzarsi aveva spinto il cilindretto od indice verso l' estremità aperta del braccio orizzontale del barometro, si ricondurrà l' indice medesimo a contatto del mercurio mediante l' uso d' una semplice calamita, e potrà quindi aversi la minima pressione successiva.

graduazione e quindi il modo per renderlo comparabile, non altro più s' ebbe da fare, che suggerire avvertenze pel sempre migliore adempimento di quelle norme. Il perchè sono molto acconci a misurare esattamente le temperature i termometri così costituiti, qualunque poi sia la scala che si vuol preferire, cioè l' ottantigrada, la centesimale, o quella del Fahrenheit.

Passando agl' igrometri, tra le quattro specie che se ne hanno (vale a dire: i chimici, quelli ad assorbimento, gli altri a condensazione e gli ultimi a raffreddamento), sono anteponibili a tutti certamente quelli a condensazione, e segnatamente l' immaginato dal Daniell e perfezionato dal Regnault, per la precisione dei risultati e l' esatto apprezzamento dello stato igrometrico dell' aria; ma non possono servire per far conoscere questo stato, se prima non vengono ogni volta opportunamente preparati e disposti, e se dipoi non iscorre alcun tempo innanzi che dieno la corrispondente loro indicazione. A cagione pertanto di ciò e per la comodità dell' uso s' impiegano generalmente gl' igrometri ad assorbimento, o quelli a raffreddamento; principale essendo tra gli uni l' igrometro a capello del Saussure, e tra gli altri quello che porta il nome di psicrometro ed è dovuto al berlinese August, corredati entrambi di apposite tavole numeriche, col sussidio delle quali si può dalle loro indicazioni dedurre con sufficiente approssimazione lo stato igrometrico cercato.

Tutti gli strumenti qui sopra considerati non valgono che a far conoscere rispettivamente la pressione atmosferica, la temperatura e lo stato igrometrico del solo istante nel quale vengono osservati, non conservando su questo riguardo verun indizio di ciò che molto innanzi o poco prima è avvenuto. Vero è, che non molto dopo l' invenzione del barometro s' immaginarono a quando a quando artifizii per renderlo abile a denotare i movimenti da esso medesimo fatti, a certe ore almeno od a certi istanti, in assenza dell' osservatore; ma vero è altresì, che stante la complicatezza de' meccanismi che richiedevano, la loro facilità di guastarsi, e la imperfetta indicazione che

somministravano delle variazioni barometriche, si dovettero a mano a mano abbandonare, avvegnachè ingegnosi, e non rimasero se non se pertinenza della storia meteorologica. Il su mentovato Bertoncelli, inventando il barometro a vaschetta galleggiante dianzi considerato, si è adoperato di congegnarlo in maniera, da potere conservar traccia della massima e della minima pressione avvenute fra certo intervallo di tempo (1); ma sotto questo riguardo lo strumento non può dare che indicazioni poco approssimative, e non è quindi granfatto apprezzabile.

Da tutti gli artifizii accennati va di gran lunga distinto quello, che sul principiare di quest' anno ha fatto conoscere il celebre astronomo padre Secchi (2) e che è stato giustamente encomiato. Egli imbattutosi nell' idea, che aveva avuto parecchi anni prima segnatamente Giovanni Minotto (3), e che può dirsi opposta a quella del galleggiante mobile del Bertoncelli; e vale a dire, pensato avendo di rendere mobile la canna del barometro, sicchè, al crescere e diminuire della pressione atmosferica, venga spinta nell' un caso ad addentrarsi vie maggiormente colla sua estremità inferiore ed aperta nel mercurio della vaschetta immobile, ed a sollevarsene senza mai uscirne affatto nel caso opposto, incontanente si diede a mandare ad effetto il suo pensiero, ed ebbe così costituito il suo barometrografo. N' è sospesa la canna al corto braccio d' una leva angolare, il cui asse, che *è sostenuto da un castello di legno* (sono parole del padre Secchi), *porta ad una sua estremità un bilanciere che forma porzione di un parallelogrammo semplice articolato di Watt, nel mezzo del cui lato*, che attraversa sul d' innanzi il predetto castello, *è situato un lapis destinato a registrare su di una carta tesa sopra una tavola, che discende verticalmente per l' azione*

---

(1) *Memoria* citata.

(2) *Atti dell' Accademia Pontificia de' nuovi Lincei.* Anno X. pag. 127 e seg. — *Intorno a un nuovo Barometrografo. Memoria* del P. A. Secchi.

(3) *Nuovo Dizionario universale tecnologico.* Tomo II. ediz. di Venezia. Articolo *Barometro.*

di un orologio, i moti dello strumento, ossia la curva barometrica; della quale l' asse delle ascisse è rappresentato dalla direzione della naturale discesa del quadro, e le ordinate dovrebbero esprimere le variazioni della pressione atmosferica. Il padre Secchi non tralascia di far notare che le ordinate non sono, come sarebbe mestieri, proporzionali alle variazioni di pressione; specialmente quando il diametro della canna sia, come torna molto più utile, maggiore in alto e minore in basso. Oltre a ciò, ben veggendo che alcune cagioni possono perturbare le indicazioni del suo barometrografo, suggerisce, per minorarne gli effetti, di usare certe cautele, che a dir vero non sono sempre facili a mettersi in opera, e fanno quindi desiderare un migliore riparo contro quelle cagioni.

Anche il termometro è stato adattato per potere dar segno delle temperature avvenute entro prefisso tempo: e sono esse specialmente la massima e la minima. A' nostri dì sono molto usitati e con sufficiente buon esito i termometri a massimo e a minimo del Rutherford, il termometro del Six perfezionato dal Bellani, e i termometri a massimo e a minimo del Walferdin, che molto men semplici dei precedenti in quanto alla maniera del loro uso, servono massimamente alla esplorazione della massima e della minima temperatura sì del fondo dei pozzi de' laghi e de' mari, e sì delle profondità qualunque si sieno. Anche il delicato termometro metallico del Breguet è stato modificato per guisa, da far manifeste le temperature corrispondenti al principio di ognuna delle ventiquattro ore della giornata; ma di questo, che non è strumento per la meteorologia, non importa che qui si discorra più oltre.

Si è fatto qualche tentativo per veder modo che anche l' igrometro indicasse il grado di massima e minima umidità, ma il tentativo è riuscito pressochè inutile. Solo si è ottenuto che in taluno degl' igrometri ad assorbimento, le indicazioni de' quali sono generalmente date da un indice che descrive colla sua punta la circonferenza graduata di un circolo, quest' indice ne muova due altri: uno

d' innanzi a sè quando cresce l' umidità, e l' altro di dietro quando diminuisce, rimanendo fermo l' uno e l' altro a denotare all' indigrosso il grado rispettivamente della massima e della minima indicazione.

Gli strumenti menzionati fin qui non possono, ad eccezione del barometrografo del padre Secchi, somministrare indicazioni continue per tutto il corso della giornata. È poi manifesto che, per veder di scoprire le vere leggi delle variazioni delle temperature, dello stato igrometrico e della pressione dell' atmosfera, e per poterne derivare utili norme, è necessario non solamente avere le indicazioni relative ad alcune ore della giornata e quelle del massimo e del minimo, ma averle eziandio per tutte le ore ed anzi per tutti gl' istanti della giornata medesima, mentre, trascurandone alcune, si potrebbe correr pericolo di trascurare qualche utile elemento, e rendere più malagevole od anche impossibile il conseguimento di ciò che si cerca. Ma perchè troppo sarebbe penoso e motivo insieme di non lieve dispendio, se star si dovesse incessantemente ad osservar gli strumenti, era necessario far sì, che questi tracciassero tutti da sè medesimi le corrispondenti indicazioni; e perciò, divenuti grafici, descrivessero ogni dì delle curve, le cui coordinate si riferissero per una parte al tempo, e per l' altra alle variazioni di quegli effetti, a cui servono separatamente gli strumenti medesimi.

Un unico processo è stato fin qui messo in opera per ottenere queste curve diurne, ed è quello che viene impiegato all' Osservatorio di Greenwich. Tale processo, che è stabilito sull' uso della fotografia, ha mestieri di apparecchi assai complicati e costosi, di una lampada continuamente accesa, e di una perizia e diligenza fuor del comune; talchè nè dovunque, nè da tutti potrebbe venire instituito, nè praticato. Non mi fermerò a farne la descrizione, essendochè ci fu già descritto con tanta precisione e chiarezza dall' egregio nostro Accademico signor Dott. Giuseppe Fagnoli, in occasione di un suo dotto lavoro pubblicato fra le Memorie di quest' Accademia (1),

(1) *Memorie dell' Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna.* Tomo

che indarno si tenterebbe di descriverlo meglio: dirò piuttosto, per non tacer nulla di tutto ciò che finora è stato fatto sull' oggetto in discorso, che usasi a Kiew un processo diverso, il quale è stato inventato dal Wheatstone ed è dipendente dall' elettricità dinamica.

Questo processo, benchè molto meno del precedente, è tuttavia non poco costoso e complicato, abbisognando di un' elettro-calamita, di più di un sistema di orologieria, di diversi ingranaggi, di due ruote tipi, di un reotomo, ed, oltre la pila, di varie altre parti; dal concorso e combinazione di tutte le quali cose le ruote tipi producono una serie d' impronte sopra un foglio di carta, che va sviluppandosi da un cilindro che ne è inviluppato e gira sul proprio asse. Tali impronte, lungi dal tracciare curve diurne e dare indicazioni affatto continue, si succedono in linea retta ad uguali intervalli di tempo: e secondo che le loro distanze sono anch' esse o no eguali, si deduce che nella durata di quest' intervalli si sono mantenuti costanti od hanno invece variato i corrispondenti effetti meteorologici, ricavandosi la misura delle loro variazioni da quella delle predette distanze (1).

Un altro processo, parimenti elettrico, è stato proposto dal Liais e modificato dal Du Moncel. Basta soltanto accennarlo, sì perchè non è noto che si adoperi in verun luogo, e sì perchè non può dare che l' indicazione del massimo e del minimo; la quale si ottiene mediante l' abbassamento e l' innalzamento di due fili di platino, mentrechè i tempi, nei quali accadono il massimo e il minimo, vengono significati da due indici cronometrici che si fermano sulle cifre corrispondenti (2). Anche questo processo ha lo svantaggio del costo anzichè no elevato e della molta complicatezza, ed ha inoltre l' altro, che pure

---

V. pag. 445 e seg. — *Dell' Udometrografo. Memoria* del Dottore Giuseppe Fagnoli.

(1) *Exposé des applications de l' électricité*, par le vicomte Th. Du Moncel. Deuxième édition. Tom. II. pag. 370 etc.

(2) *Op. cit.* pag. 400 etc.

è comune al precedente, di non tenere in conto veruno i cangiamenti di temperatura (1).

Passati in esame tanto i diversi strumenti dei quali fa uso la meteorologia, quanto i processi pei quali o possono gl' indicati strumenti rendersi grafici e conseguentemente capaci d' indicazioni continue, o non possono essi dar queste indicazioni se non solo ad eguali e determinati intervalli di tempo, e notati gl' inconvenienti che accompagnano questi processi, verrò in adesso dicendo di qual altro mi paia che per indicazioni continue si possa far uso con maggiore semplicità e con ispesa minore. È la proprietà decomponente della corrente elettrica che si è presa per fondamento del nuovo processo, il quale è il seguente.

Sopra un basamento triangolare *ABC* (Tav. 5. Fig. I.) si elevano tre colonnette *D*, *D'*, *D''*, le quali sostengono due architravi *EFG*, *E'F'G'*, di tanto l' uno al di sopra dell' altro di quanto fa d' uopo, perchè possano rimanervi frapposti quattro cilindri *H*, *H'*, *H''*, *H'''*, tutti di uguale altezza. Ognuna di queste parti è di legno. Nel mezzo dei tre lati dell' architrave inferiore sono infissi per le loro basi tre parallelepipedi o pilastrini parimenti di legno, che servono a sostenere l' architrave superiore, e colle loro cime un po' assottigliate passano attraverso di questo per tre appositi fori, e nel piccolo tratto onde ne

---

(1) Stavasi pubblicando questa Memoria, quando mi sono giunti i fogli dei 5 e 9 Luglio 1857 del Giornale francese *La Science*, nei quali sono descritti i *Registratori delle osservazioni meteorologiche* ultimamente proposti da Stefano Regnard. Sono stati immaginati perchè dieno indicazioni continue, venendo messi in azione dalla corrente elettrica; ma peccano anch' essi di complicazione di parti, ed in pratica troverebbero forse un troppo forte ostacolo negli attriti non isprezzabili che dovrebbero superare.

Anche il P. Barnabita Bertelli immaginò un *Registratore meteorologico*, nel quale facendosi uso della comune macchina telegrafica del Morse regolata dal pendolo, e quindi anche della corrente della pila, si avrebbero non continue ma periodiche le indicazioni degli strumenti meteorologici. Annunziò questo suo trovato nel Foglio del 28 Aprile 1857 della *Gazzetta di Bologna*, ma non ne ha ancora data la promessa descrizione.

sporgono al di sopra, hanno un occhiello per farvi passare, come vedesi in O, O', O'', un regoletto, che, messovelo o cavatolo, serve alla migliore connessione dei due architravi od a separare l' uno dall' altro. Una zona di carta, imbevuta di ioduro o piuttosto di cianuro di potassio e stabilmente unita per un suo capo al cilindro H''', intorno al quale si avvolge a più giri, viene a passare sopra i due altri cilindri H, H' e va a fissarsi per l' altro suo capo al quarto cilindro H'', rimanendo ben tesa sul dinnanzi fra i cilindri H, H', che al pari degli altri H'', H''' hanno tanto alla loro base superiore quanto alla inferiore un orlo prominente per tenere obbligata la carta acciò non isvii da essi, e si mantenga sempre disposta ugualmente.

I quattro cilindri H, H', H'', H''' possono muoversi intorno ai proprii assi, le cui estremità a punta conica entrano e girano in apposite cavità o lucernette praticate negli architravi EFG, $E'F'G'$. Al di dietro dei due posteriori cilindri H'', H''' e in parte ad essi interposto è stabilmente collocato sopra un acconcio treppiede, che è fermato con viti sull' architrave inferiore, un tamburo I, ove contiensi un meccanismo d' orologierìa, il quale imprime un moto lento ed equabile al suo asse verticale, le cui due estremità sono foggiate come quelle degli assi dei cilindri H, H' ec., e vanno esse pure ad introdursi in due contrapposte cavità degli architravi. L' asse del tamburo ha stabilmente unita nella sua parte inferiore, compresa fra la sommità del treppiede e l' architrave sottostante, una ruota dentata, che ingrana con altre due, le quali sono applicate sui lembi inferiori dei cilindri H'', H''' (1). Per questa disposizione di cose, messo in azione il meccanismo di orologierìa, e girando quindi intorno a sè stesso l' asse del tamburo, gira insiememente la ruota unita,

(1) Per non complicare la Fig. I. si è ommesso di delinearvi il treppiede, e si è applicata al lembo inferiore del tamburo I la ruota, che realmente va unita al suo asse.

la quale fa volgere in verso contrario al suo le ruote dei cilindri H'', H''' e i cilindri stessi; talchè avviene che la carta, che è avvoltolata sul cilindro H''', si sviluppa mano a mano da esso, scorre sul davanti dei cilindri H, H', che girando sui rispettivi assi ne facilitano lo scorrimento, e si va ad avvolgere sul cilindro H'' in tanto tempo e in tanta quantità, in quanta si è sviluppata dal cilindro H''', di modo che rimane dappertutto sempre tesa istessamente. Il moto può scegliersi con quella velocità che si vuole: tirate, per esempio, sulla carta delle linee verticali equidistanti fra loro un mezzo decimetro, si può fare che ognuna di esse si avanzi in un' ora fin dove trovasi la precedente, e quelle linee allora saranno le linee orarie. Se il moto si preferirà più celere ovvero più lento, le linee orarie si succederanno in distanza rispettivamente maggiore o minore di prima.

A terminare la descrizione della prima parte dell' apparecchio relativo all' accennato processo; della parte, cioè, che è destinata per ricevere la traccia di tutte le variazioni del giorno, ossia la curva diurna, rimane a dire, in primo luogo, che tra i due architravi, verso la loro sinistra estremità, è posto, come in V, un vaso, il quale può essere di forma qualunque, ma con faccia anteriore piana, liscia e di materia porosa, e deve stare tanto presso alla carta, che questa in iscorrendovi davanti il tocchi e vi si sfreghi leggermente sopra; e in secondo luogo, che un poco a sinistra del vaso, come in L, trovasi, al di dietro ed a contatto della carta stessa, una laminetta metallica rettangolare, la quale è fissata pe' suoi estremi superiore e inferiore in due piccoli scavi appositamente fatti nei due architravi. Il vaso poroso va riempiuto di acqua, e serve a tenere bastantemente umettata la carta massime nel tempo del calore d' estate, acciò la corrente elettrica possa esercitare la sua azione decomponente, che tornerebbe inefficace, se quella fosse asciutta; e la laminetta metallica, che posteriormente deve avere attaccato un anelletto od uncino della stessa natura per poter esser messa col mezzo di un filo di metallo in comunicazione con

una pila galvanica, ha per iscopo di menare sulla carta la corrente elettrica che debbe esercitare la mentovata azione.

La seconda parte dell' apparecchio consiste nello strumento che deve tracciare o descrivere la curva diurna.

Suppongasi primieramente che sia il barometro. È d' uopo che sia a sifone. Questo si vede sulla parte destra anteriore del basamento *ABC* rappresentato da *qRS*, fermato alla sua tavoletta e sostenuto da un piede triangolare munito di tre viti per potere disporre ben verticale il barometro stesso e stabilirlo all' altezza che può tornare più acconcia. Lungo i due bracci del barometro sono tracciate due scale collo zero sopra una comune linea orizzontale, perchè, quando si voglia, si possa avere la misura della colonna barometrica: misura che si ricava dalla differenza delle altezze che hanno le due estremità del mercurio nell' un braccio e nell' altro e che si apprezzano con quelle due scale. Le porzioni dei due bracci del tubo del barometro, entro le quali sogliono rimanere comprese le variazioni di livello del mercurio, debbono essere perfettamente dello stesso diametro; ed il braccio più corto ed aperto deve alcun poco elevarsi al di sopra della tavoletta, la quale dalla sua parte dev' essere meno alta che dalla parte del braccio più lungo.

Un sottilissimo cilindretto di ferro *de*, unito inferiormente ad un dischetto d' avorio *d* del diametro un pocolino minore di quello del tubo del barometro, s' introduce nel braccio più corto di questo e vi discende a galleggiar sul mercurio, mentre dall' altra parte ne esce per un tratto *Se* di cinque centimetri circa. L' orifizio *S* viene chiuso con apposito coperchio o cappelletto *o* parimenti d' avorio, il quale ha nel mezzo un foro bastevole a dar passaggio senza attrito al cilindretto *de*, e porta infissi superiormente due tubettini della stessa materia oppure di vetro e dell' altezza di circa quindici centimetri, che sostengono un altro cappelletto *o'* simile al precedente ma di metallo, nel cui mezzo è pure un foro che lascia passare lo stesso cilindretto *de* toccandolo tutto all' intorno, ma parimenti senz' attrito sensibile. In questo secondo cappelletto è un altro foro

verso il suo lembo per potervi attaccare un filo metallico e metterlo col suo mezzo in comunicazione colla pila galvanica. Circa ai due terzi della distanza che è dal cappelletto *o* all' altro *o'*, è congiunto al cilindretto *de* un cordoncino di seta, che passando per la gola di una mobilissima carruccoletta *c*, la cui cima si ha da intendere posta allo stesso livello della base inferiore del cappelletto *o'*, e la cui staffa è sostenuta in direzione orizzontale dalla tavoletta del barometro. Passato il cordoncino per la gola della carruccoletta si volge verso il basso e sostiene un pesetto *p* di ben poco minore di quello del cilindretto *de*, che perciò quasi nulla preme sul mercurio del braccio più corto ed ubbidisce alla più piccola variazione di livello del mercurio in esso contenuto. La Fig. II. mostra aggrandita questa parte che va aggiunta al braccio più corto del barometro, e fa conoscere che i due tubettini d' avorio o di vetro non possono essere punto d' ostacolo al cordoncino di seta, che va dal cilindretto *de* alla piccola carruccola *c*.

Alla sinistra del barometro è fissato con viti al basamento *ABC* il piede *T* del sostegno di una leva assai mobile *MN* di ferro a braccia disuguali e molto sottile. Il minor peso del braccio più corto di questa leva è compensato da quello che ad esso braccio si accresce per essere più largo del braccio più lungo, massime verso la sua estremità *M*; ed anzi è mestieri che il peso del più corto prevalga alcun poco su quello del più lungo, perchè abbia sempre tendenza a poggiare sulla sommità del cilindretto *de*, che gli sta immediatamente al di sotto, toccandolo solo, e non essendogli stabilmente congiunto. Inoltre, il braccio più corto deve estendersi in lunghezza da oltrepassare di tanto il cilindretto *de*, che negli abbassamenti di questo non abbia a cessare di rimanergli sovrapposto; e deve il braccio più lungo colla sua estremità *N* esser messo e rimanere a contatto, o sotto un angolo acutissimo ed a lieve pressione, colla carta che scorre fra i due architravi, o piuttosto parallelamente ad essa, toccandola colla estremità *N* piegata opportunamente in

questo caso ad angolo retto. Il sostegno della leva è atto ad allungarsi e accorciarsi per potere più facilmente collocarla alla debita altezza e metterla vie meglio in relazione col barometro.

Quando si vuole che il barometro cominci a descrivere la sua curva diurna, conviene stabilire le comunicazioni con una pila *P*, che giova preferire alla Daniell, e può essere posta dove mostra la Fig. I. o in altro qualsiasi luogo. Mediante un filo metallico si congiunge il suo polo positivo colla laminetta *L*, e con un altro si congiunge il polo negativo col cappelletto *o'*. Allora la corrente, arrivata dal polo positivo alla laminetta *L*, passa per la carta, si trasmette per la leva *MN*, scorre la parte *eo'* del cilindretto *de*, e pel filo *e'r'* torna alla pila, per riprendere il primo giro e attraversar sempre la carta dirimpetto alla punta *N* della leva. Attraversandola vi esercita la sua forza decomponente; onde di corrispondenza alla punta si forma una traccia nera o turchina, secondochè la carta sarà stata imbevuta di ioduro o di cianuro di potassio. Alzandosi od abbassandosi il mercurio nel braccio più lungo del barometro, si abbasserà in vece o si alzerà nel braccio più corto; e conseguentemente, abbassandosi anche od alzandosi il cilindretto *de*, la leva dalla parte *M* farà altrettanto, mentre farà all' opposto dalla parte *N*, dove i movimenti saranno perciò ne' versi stessi di quelli della colonna del braccio più lungo, e la curva diurna che verrà così descritta, sarà nella sua vera posizione. Le variazioni barometriche verranno mediante la leva aggrandite, e l' ingrandimento dipenderà dal rapporto dei suoi bracci, abbenchè non sia a questo esattamente proporzionale.

Condotta una retta *KK'* nel mezzo della larghezza della carta scorrente fra gli architravi, e supposto che la estremità *N* della leva la tocchi in qualche punto in un determinato istante, mentre la pressione atmosferica è la media di 76 centimetri, gli aumenti e i decrementi di questa si dedurranno dalle ordinate condotte perpendicolarmente sulla *KK'* (che si potrà chiamare linea *normale*)

dai punti de' tratti della curva diurna, che saranno rispettivamente al disopra o al disotto di essa, poste note le lunghezze dei due bracci della leva, di cui quella del braccio più corto deve contarsi dall' ipomoclio al punto di appoggio sul cilindretto *de*. La lunghezza del braccio maggiore va misurata esattamente fin da principio; e questo basta per sempre, perchè sempre rimane la stessa: ma acciò possa giustamente e facilmente conoscersi ogni volta la lunghezza variabile del braccio minore, le si tracccerà al di sopra, partendo dall' ipomoclio, una minutissima divisione, per esempio in millimetri; e basterà anche solo tracciarne verso la estremità M quella porzione, nella quale potranno rimanere comprese le variazioni della lunghezza indicata. Chiamando pertanto L, l le lunghezze dei due bracci di leva rispettivamente maggiore e minore, A una qualunque delle ordinate, ed a la corrispondente variazione della media pressione atmosferica, facilmente si vede che

$$a = \frac{2Al}{\sqrt{\{(L+A)(L-A)\}}}.$$

Ora sostituendo ad L il suo costante valore, e ponendo successivamente in luogo di l un primo, un secondo, un terzo ec. di que' valori fra i quali può esso variare, e facendo altrettanto per A, si ricaveranno i valori corrispondenti di a, e si potrà formare con essi una tavola, mediante la quale dalla misura delle ordinate si avrà quella delle relative variazioni barometriche; e non altro sarà d' avvertire, eccettochè i valori di a, che si riferiscono ad ordinate sovrastanti alla retta KK', esprimeranno degli aumenti, e quelli che si riportano ad ordinate sottostanti, denoteranno in vece dei decrementi.

In quanto ai tempi relativi a questi aumenti e decrementi, si deriveranno dal numero delle linee orarie, che saranno passate dirimpetto ad un indice scorrevole sul lembo anteriore di uno dei due architravi, e fermato su di esso corrispondentemente al punto, nel quale l' estremità

N della leva ha toccata la retta *KK'*. Noti, per la tavola antecedentemente indicata, i valori di questi aumenti e decrementi, basta rispettivamente aggiungerli o sottrarli dalla media pressione di 76 centimetri, e si avrà in allora la misura delle pressioni totali. Se dirimpetto all' indice sarà passato un certo numero di linee orarie e più una parte della distanza dell' ultima di queste linee alla successiva, trovato il rapporto di questa parte di distanza alla distanza intera, ed esso esprimendo eziandio la frazione di ora durante la quale sarà passata dinanzi all' indice quella parte di distanza, si aggiungerà tale frazione al tempo corrispondente alle predette linee orarie, e si avrà tutto il tempo che importa conoscere. Sarebbe da operare in modo simile, se il punto nel quale l' estremità *N* della leva ha toccata la linea *KK'* sotto la media pressione atmosferica, non fosse discosto dalla prima linea oraria, che passerà davanti l' indice, di tutta la distanza, a cui sono poste le linee orarie fra loro, ma di una porzione soltanto. Di leggieri ognuno poi vede come sia sempre facile a misurare le variazioni della pressione atmosferica, e quindi anche le pressioni atmosferiche totali, partendo da un istante e da una pressione qualsiasi, anzichè da uno degl' istanti di contatto di *N* colla *KK'* e dalla pressione di 76 centimetri.

La temperatura è una causa di alterazione per l' altezza della colonna barometrica, e quindi per la misura della pressione atmosferica, che sempre ha bisogno di una correzione. Nel caso nostro non devesi, come nei casi ordinarii, avere riguardo alla colonna di mercurio, che è data dalla differenza dei due livelli nel braccio più lungo e nel più corto, ed è di circa 76 centimetri, ma alla sola colonnetta del braccio più corto, che è sempre di poca altezza; talchè, se ad ogni modo la correzione per l' altezza di 76 centimetri è sempre assai piccola, piccolissima è per l' altra e da potersi trascurare senza apprezzabile errore. Non è però trascurabile la dilatazione del cilindretto di ferro *de*, la quale è cagione onde la leva si sposti di più o di meno che non dovrebbe, e colla

sua estremità si allontani dal vero andamento della curva diurna. Ma a ciò si ripara facendo uso di una piccola lamina compensatrice: cioè, alla sommità del cilindretto *de* (Fig. III.) si adatta un arco *fg* minore di un semicerchio di raggio ben piccolo, il quale sia formato di due sottilissime lamine saldate insieme, l' una di ferro men dilatabile all' esterno, e l' altra di ottone più dilatabile all' interno; onde nasce, che, crescendo la temperatura, si allunga il cilindretto *de* e fa innalzare l' estremità *M* della leva; ma nello stesso tempo si allarga di più l' arco *fg*, e viene quindi diminuita la sua saetta ed obbligata la stessa estremità *M* della leva ad abbassarsi; di modo che, quando le cose sieno convenevolmente proporzionate, come sempre può farsi, questi due opposti effetti si contrabbilanciano, e la dilatazione non genera alterazione di sorta. Altrettanto, discorrendo in ordine inverso, è da concludere, se la temperatura, in cambio di crescere, diminuisce.

Collo stesso artifizio si provvede agli allungamenti ed accorciamenti prodotti dalle variazioni di temperatura nel braccio *Nt* della leva *MN*. Questa, invece d' essere piegata ad angolo retto nella sua estremità *N*, deve per lo scopo indicato terminare in un archetto, il quale abbia un suo ramo rivolto verso la carta scorrevole tra i due architravi e l' altro verso la parte opposta, e sia, come il precedente, formato di due laminette di ottone e di ferro disposte nell' ordine medesimo; e cioè, colla laminetta di ferro al di fuori e con quella di ottone al di dentro; onde avverrà che l' archetto si allargherà o si ristringerà, secondochè la leva andrà soggetta ad allungarsi o ad accorciarsi; e, ben regolate le cose, si avrà qui pure un' esatta compensazione, ossia la lunghezza rettilinea del braccio *Nt* della leva resterà sempre la stessa. Ma siccome l' archetto col ristringersi e allargarsi può cessare di toccare la carta anzidetta, o la può premere di troppo, così, affinchè vi si mantenga sempre ed egualmente in contatto, si farà in modo, che l' estremità dell' archetto, che è dal lato della carta, si pieghi tosto perpendicolarmente ad essa in forma di spirale cilindrica terminata in punta

sottile, ma non acuta, e un poco protratta verso la carta sino a toccarla. La punta dev' essere di solo ferro, perchè questo, e non l'ottone, è valevole per la colorazione della traccia della curvadiurna; e la spirale si comporrà di tal numero di giri, da poter compensare co' suoi allungamenti o accorciamenti, prodotti dalle variazioni di temperatura, i ristringimenti o allargamenti dell' archetto di compensazione. È inutile notare, che dalla lunghezza della spirale e della sua punta dipenderanno i siti, ove sul basamento *ABC* dovranno fissarsi i sostegni della leva *MN* o del barometro *qRS;* e che l' estremità dell' altro ramo dell' archetto compensatore dovrà farsi terminare in un globetto o ingrossamento qualunque siasi, per compensare col suo il peso della spirale su mentovata e così mantenere la leva più facilmente in bilico.

Dopo quanto si è fin qui detto del barometro, poco resta a dire del termometro e dell' igrometro. Circa il termometro, è necessario che sia aperto alla sua sommità, acciocchè, sostituito al barometro nella Fig. I, vi si possa sovrapporre e adattare la parte rappresentata nella Fig. II. opportunamente modificata in quanto alle dimensioni dell' intero cilindretto *de* e della sua parte sporgente *Se.* Si adopera aperto a Kiew, ed è aperto ne' sistemi accennati del Liais e del Du Moncel, ossia in tutti i casi, nei quali si è avuto ricorso alla corrente elettrica. Per tal modo riparasi anzi al noto spostamento dello zero, giusta l' opinione di coloro, che lo ripetono da una diminuzione di capacità del serbatoio, cagionata dalla pressione atmosferica esteriore non abbastanza contrabbilanciata da quella del liquido interno de' termometri chiusi. E perchè nel caso nostro il termometro abbia, non potendo essere capillare il suo tubo, a contenere ciò non pertanto una piccola quantità di mercurio, e perchè quindi non abbia ad essere tardo nelle sue indicazioni, non importa che la sua scala si estenda fino al punto della ebollizione, ma basta che salga a poco più oltre quel grado, che l' osservazione avrà fatto conoscere essere il massimo per quella località. È cosa ovvia, che siccome i movimenti del

braccio più corto della leva *MN* si fanno nel verso medesimo di quelli della colonnetta di mercurio del termometro, ed i movimenti del braccio più lungo in verso contrario, così anche la curva delle variazioni diurne termometriche sarà in posizione inversa, cioè sarà rovesciata di alto in basso. È ovvio pure, che si può fare in guisa, che lo zero della scala termometrica corrisponda alla retta *KK'*, o piuttosto ad un' altra più in alto e ad essa paralella. Una tavola, come quella che fu indicata pel barometro, servirà per far conoscere quanto sieno cresciuti sopra lo zero o diminuiti sotto di esso i gradi termometrici nei diversi istanti, e cioè servirà per far conoscere le temperature. La formola, che si adoprerà per comporla, sarà in questo caso

$$a = \frac{Al}{\sqrt{\{(L+A)(L-A)\}}},$$

nella quale L, l esprimeranno, come fu detto pel barometro, le lunghezze dei bracci maggiore e minore della leva, mentre A presentemente esprime un' ordinata della curva termometrica per un qualsiasi istante, ed a la relativa temperatura. Questa, se l' ordinata si esprime, per esempio, in millimetri, verrà data anch' essa in millimetri dalla formola; ma nella tavola si riporterà in gradi, in cui potrà agevolmente convertirsi, quando si sia misurata in millimetri la lunghezza che occupa un solo grado nella scala del termometro.

Per l' igrometro si preferisce quello a raffreddamento, che è quanto dire il psicrometro. Conviene che sia aperto anch' esso al disopra per potervi applicare la solita parte della Fig. II. modificata, come si è detto riguardo al termometro; e la curva diurna igrometrica che verrà tracciata, sarà in posizione inversa come la termometrica. Che se piacesse di far uso piuttosto dell' igrometro a capello, si potrebbe facilmente disporre il suo indice a fare le veci della leva *MN* (Fig. I.) e si avrebbe con ciò una semplicità maggiore. Sarebbe allora necessario che la sua carrucolina fosse d' avorio, e fosse di

metallo il solo suo indice e l' asse, col quale si farebbe comunicare il polo negativo della pila. In ogni caso si farebbe corrispondere sulla retta KK' il grado medio della scala dello strumento; e si userebbe di una tavola consimile a quella, che è stata segnatamente indicata pel termometro.

Volendo che tutti e tre gli strumenti indicati sieno in azione nello stesso tempo, non si avranno che a disporre successivamente in guisa, che le estremità N delle loro leve tocchino la carta o in punti molto prossimi fra loro, e in questo caso basterà un solo vaso poroso, od in punti lontani, ed allora ne abbisognerà uno per ogni strumento. Nè saranno necessarie tre pile, ma una soltanto un poco più forte: e ben si comprende come un solo filo, o per meglio dire più parti di uno stesso filo metallico bastino per mettere in comunicazione gli strumenti e le pile, affinchè una sola corrente possa servire per tutti.

Anche l' udometro e, in generale, ogni altro strumento, pel quale si possa adoperare un galleggiante, può rendersi grafico col descritto processo. Solo, in quanto all' udometro, si può sopprimere il vaso poroso, perchè nel tempo di pioggia l' aria è umida, e la carta, essendo corpo igrometrico, s' inumidisce abbastanza da sè senza bisogno di verun sussidio. Non lascierò di far cenno dell' udometro senza mentovar quello che è stato immaginato dal sopraddetto sig. Dott. Giuseppe Fagnoli, il quale è assai ingegnoso e merita somma lode, come quello che non solo è destinato a far conoscere la quantità di pioggia caduta, ma eziandio l' ora relativa (1).

Non mi è stato dato di poter fare esperienze col descritto apparecchio completo: ne ho però fatto con altro che in qualche modo ne poteva fare le veci; e se da questo, tuttochè imperfetto, ho potuto ottenere risultati abbastanza soddisfacenti, non posso non essere in piena fiducia che da quello si otterranno interamente esatti.

---

(1) *Memoria* su citata.

Fig. 1.

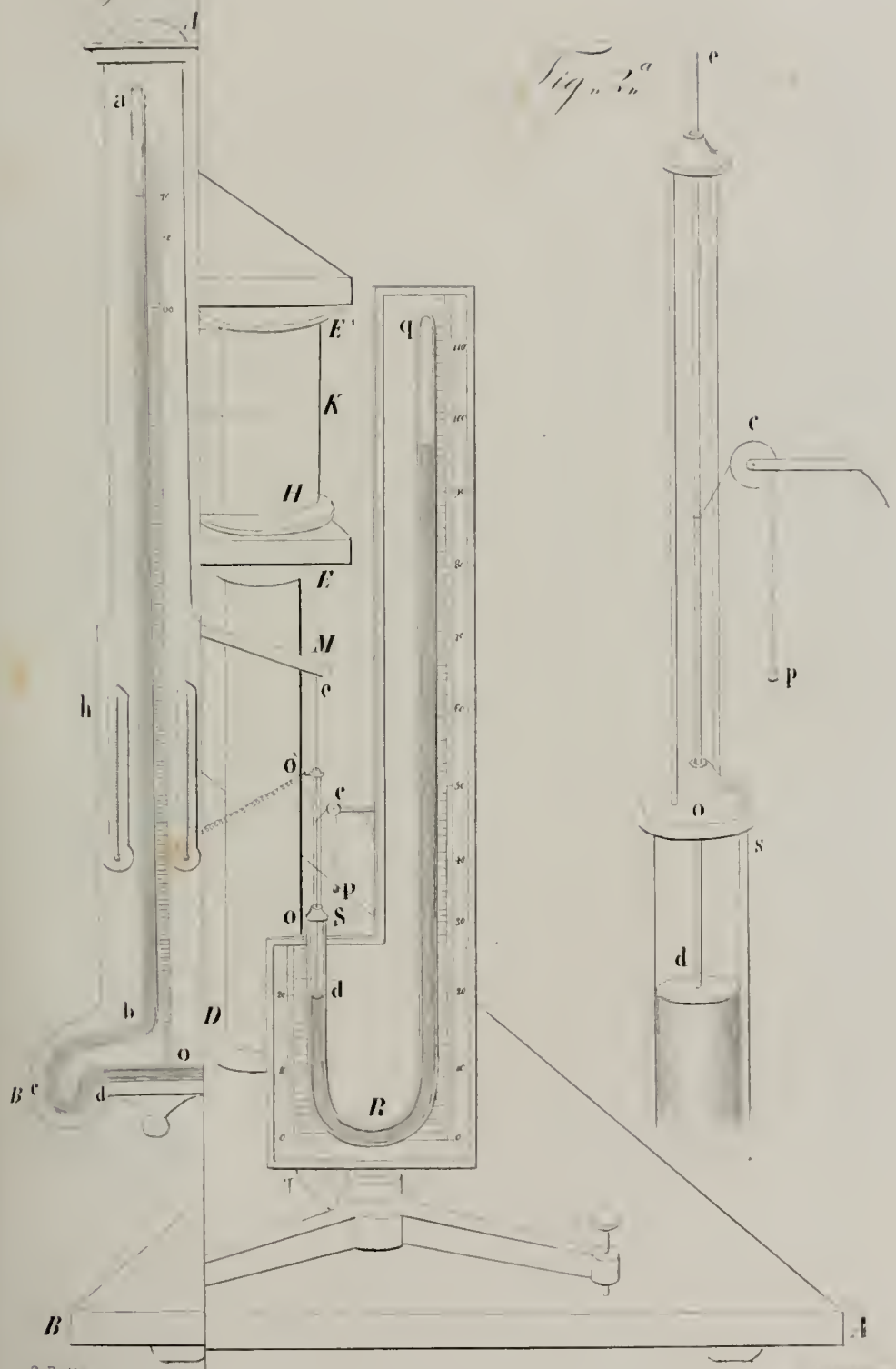


Fig. 2.ª

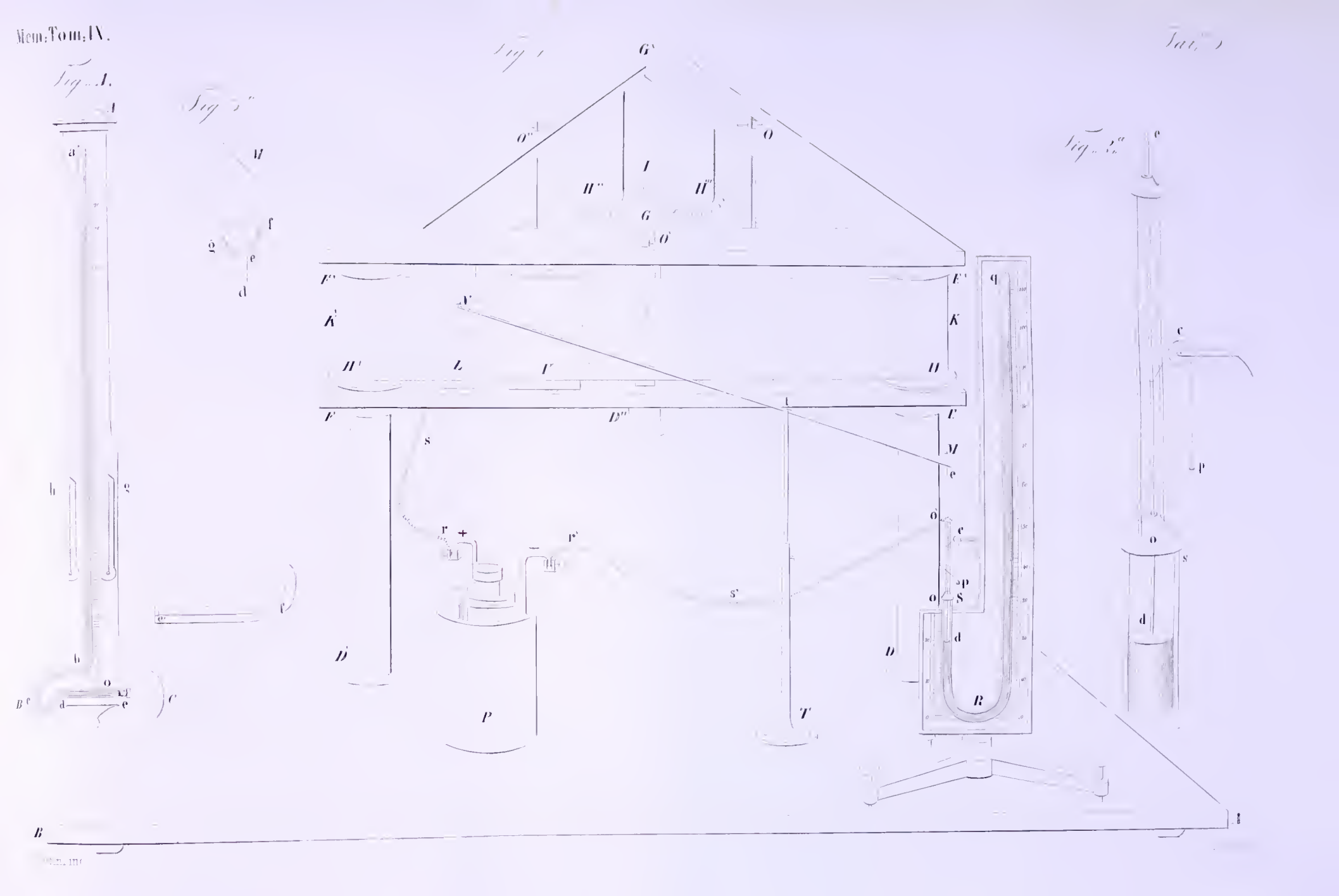


Fig. A.
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 2a
G'
O''
H''
I
H'''
O
G
O'
F''
E'
K'
K
V
H'
L
I'
H
F
D''
E
M
e
s
r
+
r'
P
D
T
s'
R
J
B
q
c
p
o
S
d
b
a
A
M
f
g
e
d
B'
C

ANTONII BERTOLONII

EQ. COMMEND. MED. DOCT.

MISCELLANEA BOTANICA XIX. *

In hisce Miscellaneis primo describam quinque plantarum species novas, quarum una Italiae indigena est, reliquae sunt exoticae, atque in eis habetur genus novum. Omnes ad augmentum scientiae valent, ad quod botanici fere totius orbis hodie inserviunt, et novis plantis continuo detectis syllogem plantarum mirum in modum adaugent. Si hisce Miscellaneis dissertationem de rebus philologicis non praemisi ut in reliquis, id consulto feci, ut postea loquar de viro perinsigni Nicolao Contareno, et opusculum ejus hactenus ineditum exhibeam, quod cum italice scriptum sit, ego quoque sermonem de illo ita scribere cogor. Quaecumque haec sint, aequi bonique facere velite, Collegae praestantissimi.

CLASS. PENTANDRIA. ORDO MONOGYNIA.

FAMIL. SOLANEÆ *Juss.*

1. Solanum *asterigerum:* pilis stellulatis tectum; caule inermi; foliis lanceolatis, acutis, sinuato-repandis, integrisve; corymbis terminalibus, erectis. Tab. 6.

Ital. *Solano stellato.*

---

* Haec Dissertatio lecta est in conventu Academiae Scientiarum Instituti Bononiensis habito Quart. Id. Decembr. anni 1857.

Frut. Habui Genuâ ex horto bot. *il Zerbino* olim Eq. IPPOLITI DURATTII, nunc filiae ejus ill. CAMILLAE DURATTIAE-GROPALLO. Florebat Augusto. Unde haec species profecta sit, me latet; suspicor ex *Cantone* Sinarum, unde alia semina ad hunc hortum missa fuerunt.

Caulis teres, erectus, inermis, alterne ramosus, tectus pilis stellulatis. Folia alterna, breviter petiolata, longa, lanceolata, acuta, remote repando-sinuata, apice producto, integro, superiora subinde integra, aut subintegra, omnia supra viridia, subtus pallidiora, ubique pilis stellulatis adspersa, crebrioribus in pagina inferiore. Corymbi terminales cauli, ramisque, solitarii, compositi, breviter pedunculati. Flores ebracteati. Pedunculi, pedicelli, calyces dense tecti pubescentia stellulata. Calyx quinquefidus, laciniis lanceolatis, longe acuminato-attenuatis. Corolla calyce longior, purpurascens?, extus pube stellulata dense tecta, laciniis oblongo-lanceolatis, vix acutis. Stamina quinque, corolla paulo breviora, erecta, libera, filamentis brevissimis, antheris longis, linearibus, aequalibus, bilocularibus, loculis apice poro dehiscentibus. Stilus crassiusculus, glaber, staminibus longior. Stigma clavatum, stellate pubescens. Baccam non vidi.

Collocetur in sectione *Solanorum* inermium, foliis sinuato-lobatis juxta *Solanum Neesianum* Dietr. Syn. pl. 1. p. 697. n. 34.

Jacquinus fil. in Eccl. 1. p. 97. tab. 65. exhibuit plantam sub nomine *Solani astroitis* natam in horto botanico Vindobonensi ex seminibus missis ab horto botan. Parisiensi sine indicatione loci natalis. Quis credere posset esse eandem cum meo *Solano asterigero*, sed non est, imo ex descriptione, et figura a Jacquino data differt caule glabro, foliis inferioribus amplis, ovatis, sinuato-angulatis, corolla multo grandiore, diametri semipollicaris, segmentis late ovatis, margine undulatis. Aliae insuper notae in ea sunt, quae dubium movent de validitate ejus. Nam Jacquinus attribuit ei radicem annuam, et caulem fruticosum, quod contra naturam

plantarum prorsus est, et ideo impossibile. Haec forte ratio fuit, cur systematici recentiores Römerus, et Schultesius in *Syst. veget.*, Sprengelius pariter in *Syst. veg.*, et Dietrichius in *Synops. pl.* speciem Jacquinianam non admiserint. Linkius quidem in *Enum. alt. hort. Berol.* 1. p. 186. eam affert, sed neque habitum ejus, neque locum natalem declarat. Item Steudelius enumerat in *Nomencl. bot. ed.* 2. *tom.* 2. *p.* 600., e facit plantam annuam ex America australi profectam. Quare ab auctoribus istis nihil eruitur ad speciem Jacquinianam confirmandam, quae admitti nequit, nisi quis melius eam declaret, et contradictionem radicis annuae, et caulis fruticosi removeat.

Explicatio tabulae 6.

Fig. *a.* Planta in statu naturali.
b. Pars caulis aucta, ut ostendat indumentum stellulatum.
c. Calyx valde auctus.
d. Stamina aucta.

In hac tabula emenda nomen *Solani astroitis* errore positum loco *Solani asterigeri.*

CLASS. POLYANDRIA. ORDO POLYGYNIA.

FAMIL. RANUNCULACEÆ *Juss.*

2. Ranunculus *bilobus:* foliis radicalibus exquisite cordatis, orbiculatis, obtuse crenatis, crenis superioribus paulo grandioribus, subcrenulatis; caule uni-bifloro; petalis bilobis; nucularum rostro lanceolato-lineari, breviter uncato *Tab.* 7. *fig.* 1. *a. b. c. d.*

R. crenatus *Bert. Fl. Ital.* 5. *p.* 514. *n.* 14. excl. omn. syn.

Ital. *Ranunculo lobato.*

Perenn. Habui ex alpibus Brixiensibus in fissuris, et pascuis

di Corna Blacca, et *Dos alto* a ZANTEDESCHIO. Floret Julio, Augusto.

Rhizoma breve, vestitum fibris pluribus, descendentibus, collo squamis nonnullis cinctum. Caulis tripollicaris-palmaris, erectus, inferne longo tractu nudus. Folia radicalia caespitosa, breviter petiolata, orbiculata, exquisite cordata, ambitu obtuse crenata, crenis tribus supremis paulo latioribus, crenula minore utrinque plerumque insculptis. Petioli basi dilatati, dilatatione albo-membranacea. Pedunculus solitarius, terminalis, vel gemini, parum dissiti. Omnes uniflori, subpollicares. Folia in basi pedunculorum lanceolata, vel lincaria, integra, subinde bi-tripartita, laciniis anguste linearibus, basi dilatata in expansionem membranaceam, albam, amplexicaulem. Raro in pedunculis occurrit bracteola lineari-angustissima, sita paulo infra medium. Calycis segmenta ovata, obtusa, alba. Petala calyce duplo longiora, obovata, biloba, lobis integerrimis, basi anguste cuneata, percursa nervulis inter se remotis, numero multo minoribus, quam in *Ranunculo crenato* Fl. Hung., superne ramosis. Stamina numerosa, alba, antheris oblongis, filamento multo brevioribus. Nuculae numerosae, parvae, desinentes in rostrum lanceolato-linearae, anguste marginatum, apice breviter uncatum. Tota planta glabra.

Cum dedi hanc speciem in Flora Italica l. c. nondum videram exemplaria *Ranunculi crenati* Fl. Hung., et fidens figuris ejus quandam similitudinem cum planta nostra habentibus male habui pro illo; sed cum anno 1855. egregius JANKA ad me misisset nonnulla exemplaria plantae Hungaricae lecta in alpibus Transylvanicis Hungariae finitimis, diversitatem ejus statim agnovi. Haec enim habet radicem stolonibus caespitiferis ditatam, folia radicalia longius petiolata, instructa crenis sursum versis, saepe acutiusculis, passim numerosioribus, terminalibus integris, caulem ab uno ad duos pollices longum, bracteas unam-duas lineares, non longe a flore sitas, florem grandiorem, petala late obovata, leviter crenata, nec biloba, praedita nervulis multo numerosioribus,

approximatis, antheras longiores, nuculas desinentes in rostrum latius, et brevius, ensiforme, apice exquisitius hamosum.

His duabus speciebus proximus est *Ranunculus magellensis* Ten. Fl. Nap. 4. p. 342. tab. 237. fig. 2., qui sistitur foliis longius petiolatis, levius cordatis, parcius crenatis, crenis superioribus profundius sectis, integris, vel una, alterave crenula insculptis, caule tenuiore, bractea brevi, lineari prope florem, flore minore, petalis emarginatis, antheris brevioribus, ovatis, nucularum rostro apice insigniter recurvato.

Explicatio tabulae 7.

Fig. 1. *a.* *Ranunculus bilobus* Bert. in statu naturali.
b. Petalum ejus auctum.
c. Nucularum capitulum auctum.
d. Nucula cum rostro aucta.
Fig. 2. *e.* Flos *Ranunculi crenati* Fl. Hung. in statu naturali.
f. Nucula ejus cum rostro paulo aucta.

3. Clematis *viridiflora:* caule sarmentoso; foliis pilosis, ternatis, foliolis ovato-trifidis, segmentis acuminatis, grosse serratis; corymbis pedunculatis, trifloris; sepalis pubescentibus, stamina subaequantibus *Tab.* 8. *fig. a. b. c.*

Ital. *Vitalba Africana.*

Frut. Habui ex *Inambane* Mozambici ab Eq. Fornasinio.

Caulis angulatus, opposite ramosus, sarmentosus, alte scandens, inter angulos pubescens. Folia petiolata, opposita, ternata, foliolis longiuscule petiolulatis, utrinque pilosis, impari majore, ovato-trifidis, basi cuneatis, segmentis acuminatis, grosse, inaequaliter serratis. Petioli pubescentes, tam hi, quam petioluli saepe cirroso-contortuplicati. Pedunculi axillares, folio longiores,

umbellato-trifidi, triflori, ludunt bifidi, biflori, vel simplices, uniflori. Bracteae parvae, foliaceae, oppositae, lanceolatae, integrae, vel subdentatae, sitae in radiis lateralibus, radio medio nudo. Flores hermaphroditi. Sepala quatuor, ovato-oblonga, acuta, crassiuscula, viridia, utrinque dense pubescentia, patentia, staminibus paulo breviora, aut aequalia. Stamina numerosa, filamentis purpurantibus, inferne albo-barbatis, antheris oblongis, erectis. Stili plures, purpurei, dense albo-barbati. Stigma clavatum, obtusum, glabrum, purpureum. Caudae nucularum, peractis nuptiis, quantum elongentur, dicere nequeo, cum desint in meis exemplaribus.

Haec species pertinet ad sectionem *c.* foliis ternatis, pedunculis trifidis, trifloris Dietr. Syn. pl. tom. 3. p. 346. Collocanda post *Clematidem mauritianam* Lamk., cui affinis, quae tamen differt foliis glabris, foliolis ovatis, subcordatis, indivisis, vel superioribus leviter trilobis, crebrius, grosse, et aequaliter serratis, sepalis late ovatis, ejusque bonam figuram habemus in Deless. Ic. 1. pag. 1. tab. 2.

Explicatio tabulae 8.

Fig. *a.* Planta in statu naturali.
b. Flos auctus.
c. Stili, et stigmata plantae florentis aucta.

CL. DIDYNAMIA. ORDO GYMNOSPERMIA.

FAMIL. LABIATÆ *Juss.*

MICRANTHES *Gen. nov.*

Calyx decemnervis, brevissime, et aequaliter bilabiatus, labio superiore bifido, inferiore trifido, florifer cylindraceus, fructifer tumens, ovalis, ore constricto. Corolla parva, bilabiata, tubo gracili, quidquam exerto, labio superiore bilobo, inferiore trilobo, lobo medio majore,

omnibus rotundatis. Stamina duo superiora brevissima, abortiva, inferiora duo longiora, accumbentia labio inferiori, sursum incurva, antheris reniformibus. Stilus staminibus longior, apice incurvus. Stigma clavatum. Gynobasium e nuculis quatuor, ovalibus, basi interna umbilicatis, et basi stili affixis.

Habitus. Frutex erectus, opposite ramosus. Folia opposita, oblonga, petiolata, serrata. Racemi terminales, bracteolati, laxiusculi.

Observ. Hoc genus in familia Labiatarum pertinet ad *Melissineas* Benth.

4. Micrantiies *menthoides Tab.* 9. *fig. a. b. c. d.*

Ital. *Micrante otricellata.*

Frut. Habui ex *Inhambane* Mozambici ab Eq. Fornasinio.

Caulis erectus, tetragonus, opposite ramosus, humilis, in parte senescente glabratus, in parte juniore, ramisque dense pubescens. Folia parva, opposita, ovato-oblonga, acuta, serrata, breviter petiolata, supra viridia, pilosa, subtus canescenti-tomentosula. Racemi terminales cauli, ramisque, inferne ramosi, vel simplices, laxe floriferi. Bractea lanceolata, decidua, sita sub pedicellis, eisque brevior. Pedicelli calyce breviores, fructiferi cernui. Calyx decemnervis, nervis magis conspicuis in calyce fructus. Pedunculi, pedicelli, bracteae, calyces pubescentia canescente dense teguntur. Reliqua generis.

Explicatio tabulae 9.

Fig. *a.* Planta in statu naturali.
b. Calyx cum corolla quidquam auctus.
c. Gynobasium auctum.
d. Nucula aucta, ostendens umbilicum.

CLASS. DIADELPHIA. ORDO DECANDRIA.

FAM. LEGUMINOSÆ *Juss.*

5. Tephrosia *indigofera:* suffruticosa, pubescens; caule decumbente, ramis angulatis; foliis sex-septemjugis; foliolis

obverse oblongo-lanceolatis, emarginato-mucronulatis, cuneatis; racemis longissimis, laxifloris; leguminibus linearibus, enneaspermiis *Tab.* 10. *fig. a. b. c.*

Vulgo *Endaco* Mozambic.

Suffr. Habui ex *Inhambane* Mozambici ab Eq. FORNASINIO.

Planta vulgaris, et sylvestris in Mozambico. Caulis decumbens, striatus, pubescens, in meo exemplari bipedalis, ramis numerosis, alternis, angulatis. Folia impari-pinnata, sex-septemjuga, breviter petiolata, foliolis obverse oblongo-lanceolatis, emarginatis cum mucronulo, inferne cuneatis, brevissime petiolulatis, uninerviis, sursum recta venosis, viridibus, subtus vix pallidioribus, utrinque adpresse villosis. Stipulae lineares, acuminatae, longiusculae. Racemi solitarii, axillares, vel oppositifolii, longissime pedunculati, folia multo superantes, laxiflori. Bracteae lineares, acuminatae. Flores parvi, breviter pedicellati, pedicellis calyce brevioribus. Calyx parum ultra duas lineas longus, labio superiore bifido, inferiore trifido, laciniis aequalibus, lineari-subulatis, tubo longioribus. Corolla calyce duplo longior, vexillo extus pubescente. Legumen angustum, lineare, compressum, subtorulosum, pubescens, et magis in marginibus, enneaspermium. Semina oblonga, subreniformia, squamulis albis, adpressis adspersa.

Collocanda in sectione Tephrosiarum Africanarum. A *Tephrosia apollinea* De Cand., cujus exemplar a RADDIO in Ægypto lectum possideo, evidenter diversa, licet affinis.

Explicatio tabulae 10.

Fig. *a.* Planta in statu naturali.
b. Foliolum auctum.
c. Semen auctum ostendens squamulas, quibus tegitur.

DISCORSO

SOPRA IL CONTE NICOLÒ CONTARINI.

In questo discorso premetterò alcuni cenni biografici sopra il Conte Nicolò Contarini figlio del Conte Bertucci, e già nostro Collega. Egli era della nobilissima famiglia Contarini Veneta, della quale fu quel Doge insigne, che liberò Venezia dall' imminente pericolo di diventare conquista dei Genovesi. Il Conte Nicolò ebbe ottimo ammaestramento ne' suoi primi anni, e fatto adulto si applicò in primo luogo allo studio della Botanica; percorreva il territorio Veneto, ed esplorava la vicina laguna, con che fece tesoro di esemplari di piante, ne formò un erbario per se, e ne mandò ancora ai suoi amici, tra i quali era io pure. Si rivolse di poi alla Zoologia. Si procacciava gli uccelli o stazionarii, o di passaggio nel Veneto; egli stesso gli acconciava, ed imbalsamava, con che formò un suo domestico Museo. Nello stesso modo vi ragunava gli insetti, i pesci, i molluschi, i zoofiti. Nell' erborizzare gli venne talento di visitare le Vette di Feltre sulle orme di Antonio Tita, il quale vi era stato nel 1713., e ne aveva indicate le piante nel suo *Iter* aggiunto al *Catalogus plantarum horti Mauroceni Patavii* 1713. Il Contarini pure vi raccolse le piante, e ne tenne registro nel giornale del suo viaggio. Nel 1828 io fui a trovarlo a Venezia; mi accolse con una cortesia impareggiabile, e mi fece vedere tutte le sue collezioni di cose naturali, e comecchè mi aveva già regalato molte delle piante trovate nelle Vette, ora volle aggiungervi il dono del manoscritto di quel suo viaggio, il quale non era mai stato, nè fu mai da lui pubblicato. Io lo accolsi con giubilo, e sino d' allora pensai di inserirlo in qualche raccolta scientifica, al che

adempisco adesso presentandolo a voi, illustri Accademici, acciocchè vogliate dargli posto onorevole nelle Memorie della nostra Accademia. Il Contarini nell' indicarvi le piante si valse dei nomi del Persoon, del Linneo, del Jacquin, del Willdenow, e di qualche altro, e, dove potè, aggiunse ancora i sinonimi del Tita. Io poi vi ho uniti i sinonimi della Flora Italica, per maggiore chiarezza. Non è a meravigliare, se più d' una volta non colse giusto nei nomi delle specie, giacchè questo era un primo lavoro di sua gioventù. A ciò ho creduto bene rimediare colle mie aggiunte, che ho contrassegnate di postille, acciocchè si distinguano dall' originale dell' Autore. Del rimanente il viaggio è prezioso, perchè manifesta una lunga serie di piante rare alpine coll' esatta indicazione de' luoghi, dove furono raccolte. Che se il Contarini nulla diede alle stampe di ciò, che riguarda la botanica, pubblicò invece lavori di cose zoologiche, e prima di tutto diede alla luce la sua interessantissima Memoria sopra il *Macronychus quadritubercolatus* del Müller stampata in Bassano Tipografia Baseggio 1832. In essa fece conoscere, che questo insetto era poco noto ai Zoologi, alcuni dei quali avevano preso per esso il *Parnus obscurus* di Fabricio. Esaminò con diligenza, e stabilì i caratteri generici, e specifici dell' uno, e dell' altro, esattamente descrisse il *Macronycus* esponendone ancora le abitudini, ed aggiunse una buona figura del medesimo, coi quali lavori la storia dei due insetti fu pienamente chiarita. Ma un lavoro vieppiù grandioso fu poi pubblicato da lui sopra le *Attinie* Venezia Antonelli 1844 con 21 tavole litografiche della maggiore esattezza. Vi descrisse non solo le specie già conosciute, ma quelle eziandio confuse con esse, ed altre nuove, con che la storia dei Molluschi dell' Adriatico ebbe le più preziose illustrazioni. Così fosse piaciuto al cielo, che non ci fosse stato tolto anzi tempo, perchè la storia naturale del Veneto, e dell' Adriatico avrebbe conseguito altri non minori vantaggi da un tanto scienziato.

Ora passo ad esporre il Diario inedito del suo viaggio alle Vette di Feltre. Il titolo ne è, come segue.

Piante da me (Contarini) *trovate nelle Vette di Feltre il giorno* 16 *Luglio* (1817) *sulle traccie del Tita, alla maggior parte delle quali non potei trovare il sinonimo del Tita.*

1. Arnica montana *Pers.*
Ad Aune.
» Arnica montana *L. Bert. Fl. Ital. vol.* 9. *p.* 299. *n.* 1.
» Non ebbi dal Contarini l' esemplare di questa pian-
» ta; ma ritengo, che sia dessa, perchè è comune
» nelle alpi vicine del Tirolo, non che in quelle
» della Valtellina, e del Piemonte. »
2. Apargia alpina *Willd.*
Sul Morsopian monte sopra Feltre.
» Apargia alpina *W. Bert. Fl. Ital. v.* 8. *p.* 430. *n.* 1. »
3. Atriplex nitens *Pers. Hoffm.*
Ad Aune villetta sopra Feltre.
» Non l' ho avuta dal Contarini; bensì ebbi dal Mon-
» tini l' *Atriplex angustifolia* ϰ Bert. Fl. Ital. v. 10.
» p. 420. da lui raccolta vicino a Feltre. Penso, che
» ad essa si possa riferire l' *Atriplex nitens* Cont. »
4. Arabis alpina *Pers.*
Sul Morsopian.
» Arabis alpina *L. Bert. Fl. Ital.* 7. *p.* 119. *n.* 2. Il
» Contarini, mentre mi mandò l' esemplare di que-
» sta specie, mi mandò anche altri esemplari della
» medesima, ma con nomi diversi, come vedremo in
» seguito. »
5. Arabis stricta *Pers.*
Sul Morsopian.
» È di nuovo l' Arabis alpina *L.* »
6. Arenaria cerastoides? *Mirb. P.*
Sulla Vallazza, e Val del ciel, monti sopra Aune.
» Arenaria ciliata *L. Bert. Fl. Ital.* 4. *p.* 661. *n.* 5. »
7. Arenaria polygonoides? *P. Willd.*
Sulla Vallazza, Val del ciel, e Morsopian.
» Cherleria sedoides *L. Bert. Fl. Ital.* 4. *p.* 688. *n.* 1. »
8. Arenaria β caespitosa *P.* v.^{s} vernae.
Vallazza, e Morsopian.

» Arenaria verna *L. Bert. Fl. Ital.* 4. *p.* 670. *n.* 13. »

9. Ajuga genevensis *P.*

Sulla Vallazza monte sopra Feltre.

» Ajuga genevensis *L. Bert. Fl. Ital.* 6. *p.* 6. *n.* 2. »

10. Agrostis setacea *P. Smith.*

Sulla Vallazza.

» Agrostis alpina *Willd. Bert. Fl. Ital.* 1. *p.* 398. *n.* 5. »

11. Apargia hispida *P. Willd.*

Sulle Pezze.

» Apargia hispida *W. Bert. Fl. Ital.* 8. *p.* 432. *n.* 3.

12. Achillea Clavennae *Willd. Pers.*

Absinthium alpinum umbelliferum latif. C. B. P. sive Absinthium umbelliferum alpinum, floribus albis Ponae in Bald. *Tit. It.*

Sul Morsopian.

» Achillea Clavennae *L. Bert. Fl. Ital.* 9. *p.* 393. *n.* 4. »

13. Achillea capitata *Pers. Willd.*

Sul Morsopian.

» Achillea Clavennae. *L. Bert. l. c.* È uno scherzo col » corimbo contratto, fatto quasi a capolino. »

14. Androsace villosa *P. L.*, et v.[5] floribus albis.

Sulla Valle del ciel.

» Tanto la specie, quanto la varietà dai fiori bianchi » sono la stessa cosa, cioè l' *Androsace villosa* L. » Bert. Fl. Ital. 2. p. 362. n. 3. »

15. Biscutella coronopifolia *P. Willd.*

Sulla Vallazza, e sulle Pezze.

» Biscutella laevigata *L. Bert. Fl. Ital.* 6. *p.* 526. *n.* 5. *α.* »

16. Cineraria longifolia? *P. Willd.*

Sopra Anne.

» Cineraria longifolia *Jacq. Bert. Fl. Ital.* 9. *p.* 291. » *n.* 3. *α.* »

17. Altro esemplare più piccolo non bene sviluppato raccolto da me sul monte Zoel di Ceneda.

» È un magro esemplare dell' anzidetta *Cineraria longi-* » *folia* Jacq. »

18. Cheiranthus frutescens *P. Vent.*

Ad Anne.

» Erysimum lanceolatum *Ait., Bert. Fl. Ital.* 7. *p.* 85. *n.* 5. »

19. Carduus spinosissimus? *P.*

C. alpinus spinosissimus, polycephalus, foliis in summitate albicantibus, et albo flore? *Tit. It.*

An Carduus spinosissimus latifolius sphaerocephalus flore candido. *Tit. It.*

Sul Morsopian.

» Cnicus spinosissimus *L. Bert. Fl. Ital.* 9. *p.* 22. *n.* 16. »

20. Carduus acaulis? *P. Willd.*

Sul Morsopian.

» Cnicus acaulis. *W. Bert. Fl. Ital.* 9. *p.* 33. *n.* 25. »

21. Chenopodium polyspermum? P. Fl. Dan.

Morsopian intorno alla Casara, e nel serraglio delle vacche.

» Rumex alpinus L. Bert. Fl. Ital. 4. p. 248. n. 12.
» Lo stesso Contarini nella scheda tirò di penna sul
» nome di *Chenopodium polyspermum*, e vi sostituì
» quello di *Rumex alpinus*. »

22. Chenopodium Bonus Henricus P.

Lapathum unctuosum folio triangulo C. B. P. seu Bonus Enricus Trag. *Tit. It.*

Sopra Aune.

» Chenopodium Bonus Enricus L. Bert. Fl. Ital. 3. p.
» 24. n. 1. »

23. Campanula latifolia P. L.

Ne' prati d' Aune.

» Campanula rapunculoides L. Bert. Fl. Ital. 2. p. 481.
» n. 16. »

24. Campanula tenuifolia P. Hoffm. Fl. Germ.

Morsopian.

» Campanula rotundifolia L. Bert. Fl. Ital. 2. p. 643. n. 5. »

25. Campanula tubulosa? Lam.

Ad Aune ne' prati.

» Non ho avuto l' esemplare di questa pianta dal Con-
» tarini. Al certo non può essere la *Campanula tu-*
» *bulosa* Lamck. Enc. bot. ed. de Pad. tom. 1. sec.
» part. p. 580. n. 47. indigena dell' isola di Creta,
» e non mai trovata nell' Italia. »

26 Campanula rhomboidalis? P.

Ad Aune ne' prati.

» Campanula bononiensis L. Bert. Fl. Ital. 2. p. 483. n. 17.»

27. Cardamine nivalis P. Willd.

Sul Morsopian,

» Non ne ho avuto l' esemplare, e non so che sia. »

28. Cortusa Matthioli P. L.

C. Matthioli, seu Sanicula montana, latifolia laciniata C. B. P. *Tit. It.*

Sulla Val del ciel presso alla neve, e nel Morsopian.

» Cortusa Matthioli L. Bert. Fl. Ital. 2. p. 395. n. 1.»

29. Draba aizoides *P. Willd.*

Sedum alpinum hirsutum luteum C. B. P. *Tit. It.*

Sul Morsopian, e sulla Valle del cielo.

» Draba aizoides *L. Bert. Fl. Ital.* 6. *p.* 465. *n.* 1. »

30. Draba arabis? *P.*

Sulla Vallazza.

» Thlapsi montanum *β. Bert. Fl. Ital.* 6. *p.* 539. »

31. Euphorbia hyberna? *Pers.*

Sulla Vallazza.

» Euphorbia dulcis *L. Bert. Fl. Ital.* 5. *p.* 60. *n.* 18. »

32. Euphorbia villosa *Pers.*

Sulle Vette sopra Aune.

» Non ne ho avuto l' esemplare, e non so che sia. »

33. Gentiana grandiflora *P. Willd.*

Sul Morsopian.

» Gentiana acaulis *L. Bert. Fl. Ital.* 3. *p.* 86. *n.* 9. »

34. Helianthemum grandiflorum? *P. All.*

Sulle Vette, sulla Vallazza, e Morsopian.

» Helianthemum vulgare *Bert. Fl. Ital.* 5. *p.* 380. *n.* 19. *α.*»

35. Hieracium villosum *Willd. Pers.*

H. hirsutum dentis leonis folio, flore luteo? *Tit. It.*

Sul Morsopian.

» Hieracium villosum *L. Bert. Fl. Ital.* 8. *p.* 489. *n.* 28. *α.*»

36. Hieracium *β* valde pilosum N. varietas pilosi *P.*

Sul Morsopian.

» È lo stesso del precedente. »

37. Hieracium alpestre? *Willd. P.*

Morsopian.

» Hieracium staticifolium *All.*, *Bert. Fl. Ital.* 8. *p.* 477. » *n.* 20. Lo stesso Contarini così lo emendò nella » scheda, che accompagna il suo esemplare. »

38. Hieracium rupestre *P.*
Sulla Vallazza.
» Hieracium dubium *L. Bert. Fl. Ital.* 8. *p.* 462. *n.* 10. »

39. Hieracium staticefolium.
Aune.
» Hieracium staticifolium *All.*, *Bert. Fl. Ital.* 8. *p.* 477. » *n.* 20. »

40. Holcus lanatus *P. L.*
Sulle Pezze monte sopra Aune.
» Holcus lanatus *L. Bert. Fl. Ital.* 1. *p.* 477. *n.* 1. »

41. Hedysarum obscurum *P.*
Luogo detto il Confin sopra Aune.
» Hedysarum obscurum *L. Bert. Fl. Ital.* 8. *p.* 3. » *n.* 1. »

42. Myosotis nana? *Willd. Pers.*
Sulla Vallazza.
» Myosotis alpestris *Willd. Enum.*, *Bert. Fl. Ital.* 2. » *p.* 258. *n.* 2. »

43. Myrrhis odorata? *Pers.*
Sulle Pezze, e ad Aune.
» Myrrhis aurea *Spr.*, *Bert. Fl. Ital.* 3. *p.* 208. *n.* 2. »

44. Phyteuma hemisphaericum *P.*
Rapunculus umbellatus folio gramineo C. B. P. Rapuntium alterum angustifolium alpinum Colum. *Tit. It.*
Sulla Vallazza.
» Phyteuma hemisphaerica *L. Bert. Fl. Ital.* 2. *p.* 53. » *n.* 2. »

45. Phyteuma comosum *P.*
Rapunculus alpinus corniculatus C. B. P. Trachelium petracum minus Ponae *Tit. It.*
Lungo il canal del Brenta a Premolan. Sulla Scala del Premolan.
» Phyteuma comosa *L. Bert. Fl. Ital.* 2. *p.* 546. *n.* 10. »

46. Phyteuma Michelii? *P. Willd.*
Sulla Vallazza.

» Non ho avuta dal Contarini questa specie, ma ritengo, che sia dessa, perchè non solo è comune nel » vicino Tirolo, ma in tutti i monti, e colline dell' Italia. »

47. Phyteuma ovatum *P.*
Sul Morsopian, e sulla Vallazza.
» Phyteuma orbicularis *L. Bert. Fl. Ital.* 2. *p.* 535. *n.* 5. »

48. Pinus Larix *P. Lamb.*
Ne' boschi presso Anne.
» Pinus Larix *L. Bert. Fl. Ital.* 10. *p.* 268. *n.* 11. »

49. Poa rubra? *P.*
Ne' prati d' Anne.
» Non ho avuto dal Contarini questa pianta, e non so » che sia. »

50. Poa variegata? *P. Lam.*
Sulla Vallazza.
» Poa alpina *L. Bert. Fl. Ital.* 1. *p.* 527. *n.* 8. »

51. Phleum alpinum *P. L.*
Sulla Vallazza, e Morsopian.
» Phleum alpinum *L. Bert. Fl. Ital.* 1. *p.* 350. *n.* 2. »

52. Papaver alpinum *P. L.*
Argemone alpina coriandri folio C. B. P. Argemone lutea Ponae Ital., qui in Baldo collectam transmisit *Tit. It.*
Nella Val del ciel, e in Morsopian.
» Papaver pyrenaicum *De Cand., Bert. Fl. Ital.* 5. *p.* » 319. *n.* 4. »

53. Pedicularis verticillata *Willd. P.*
In Morsopian.
» Pedicularis verticillata *L. Bert. Fl. Ital.* 6. *p.* 320. » *n.* 6. »

54. Primula longiflora? *P. Jacq.*, an farinosa *P.?*
Sul Morsopian.
» Primula longiflora *W. Bert. Fl. Ital.* 2. *p.* 378. *n.* 6. »

55. Primula marginata *P. Curt.*
Nella Valle del ciel.
» Primula Auricula *β Bert. Fl. Ital.* 2. *p.* 389. »

56. Pimpinella dissecta *P.*
Sulla Vallazza.

» Pimpinella alpina *Host.*, *Bert. Fl. Ital.* 3. *p.* 266. » *n.* 4. »

57. Ranunculus glacialis? *P. Willd.* an lanuginosus?
Sulla Vallazza, e Valle del ciel.
» Ranunculus lanuginosus *L. Bert. Fl. Ital.* 5. *p.* 544. » *n.* 30. »

58. Ranunculus rutaefolius *P. Willd.*
R. praecox I. rutae folio Clus. Ranunculus rutaceo fol. suaverubente flore C. B. P. *Tit. It.*
Sulla Vallazza, e Valle del ciel.
» Ranunculus Seguierii *W. Bert. Fl. Ital.* 5. *p.* 522. » *n.* 19. »

59. Ranunculus montanus *P. Willd.* flore albo.
R. montanus? P. an nivalis? P. flore albo *Cont.*
Nel Morsopian, e Vallazza.
» Ranunculus alpestris *L. Bert. Fl. Ital.* 5. *p.* 515. » *n.* 15. »

60. Rumex palustris? (aureus?) *Pers.*
Ad Anne' prati grassi.
» Rumex obtusifolius *L. Bert. Fl. Ital.* 4. *p.* 238. *n.* 4. »

61. Rumex alpinus? *P.*
Lapathum alpinum rotundifol. C. B. P. *Tit. It.*
Sul Morsopian all' intorno delle Vaccarie.
» Rumex alpinus *L. Bert. Fl. Ital.* 4. *p.* 248. *n.* 12. »

62. Silene rupestris *P.*
Sulle Vette di Feltre.
» Silene quadrifida *L. Bert. Fl. Ital.* 4. *p.* 621. *n.* 43. »

63. Silene acaulis *P. L.*
Lychnis alpina pumila folio gramineo, sive Muscus alpinus Lychnidis flore C. B. P. Ocymoides muscosus Ponae *Tit. It.*
Sul Morsopian, e Vallazza.
» Silene acaulis *L. Bert. Fl. Ital.* 4. *p.* 640. *n.* 56. »

64. Satyrium nigrum *P. L.*
Sul Morsopian, e Vallazza.
» Nigritella angustifolia *Rich.*, *Bert. Fl. Ital.* 9. *p.* 573. » *n.* 1. »

65. Satyrium viride? *P.*

Ad Anne nc' prati.

» Peristylus viridis *Lindl., Bert. Fl. Ital.* 9. *p.* 570. *n.* 1.»

66. Saxifraga longifolia *P. La Peyr.*

Sulla Vallazza ne' scogli pericolosi.

» Saxifraga Aizoon *Murr., Bert. Fl. Ital.* 4. *p.* 452. *n.* 2.»

67. Saxifraga aizoon *P. La Peyr.*

Sulla Vallazza.

» È di nuovo la *Saxifraga Aizoon* Murr. in uno stato » più magro. »

68. Saxifraga caerulea *P. La Peir.*

Nella Valle del ciel.

» Saxifraga oppositifolia *L. Bert. Fl. Ital.* 4. *p.* 510. » *n.* 39. »

69. Saxifraga *β* integrifolia? *P.* v.[5] S. muscoides *P.*

Nella Valle del ciel sugli scogli, e nelle loro fessure.

» Saxifraga squarrosa *Sieb., Bert. Fl. Ital.* 4. *p.* 464. » *n.* 10. »

70. Saxifraga burseriana *P.*

Nella Val del ciel sopra i sassi, e nelle loro fessure.

» Saxifraga Burseriana *L. Bert. Fl. Ital.* 4. *p.* 468. *n.* 13. » Il Contarini nella scheda, che accompagna l'esem- » plare, prima la notò col nome di *Saxifraga retusa*, » che poi depennò, e vi sostituì quello di *Saxifraga* » *burseriana* P. »

71. Saxifraga retusa? *P. La Peyr.*

Valle del ciel.

» È la stessa della precedente. »

72. Salix reticulata *P. Willd.*

S. alpina latifolia canescens? *Tit. It.*

Sul Morsopian.

» Salix reticulata *L. Bert. Fl. Ital.* 10. *p.* 319. *n.* 12. »

73. Salix retusa *P. Willd.*

S. pumila brevis, angustoque folio incano? C. B. P. *Tit. It.*

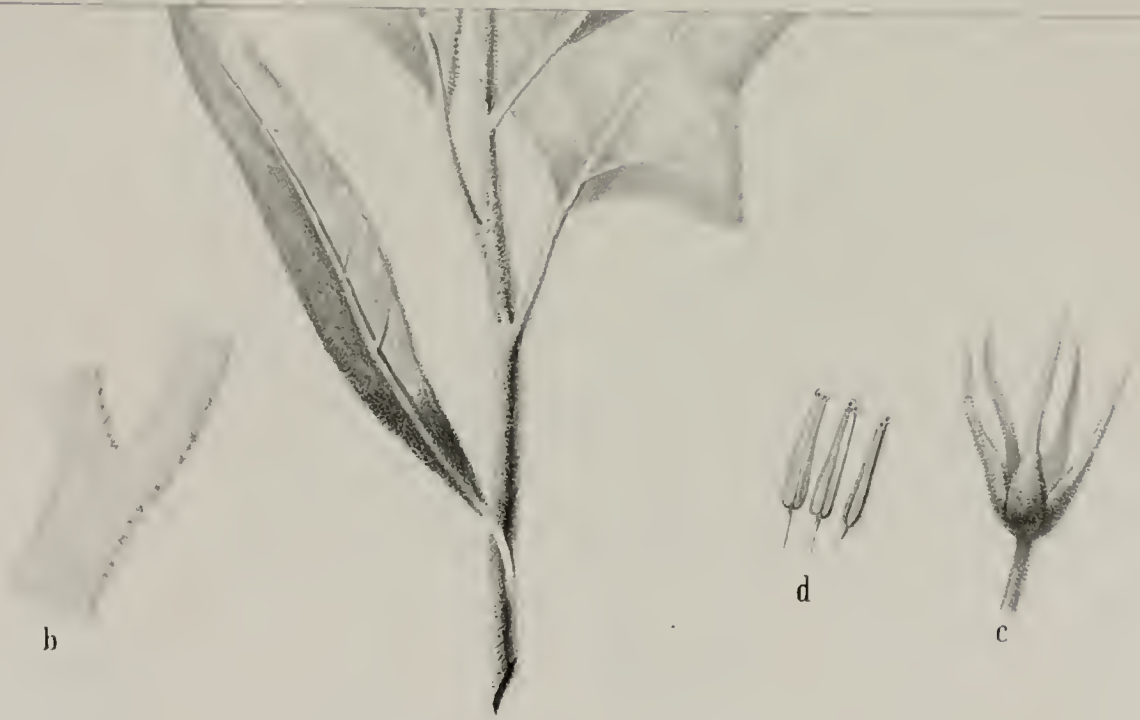
S. pumila alpestris repens Pyracanthae folio lucido? *Tit. It.*

Sul Morsopian presso il Passetto, che fece sudar freddo il Tita.

» Salix retusa *L. Bert. Fl. Ital.* 10. *p.* 316. *n.* 10. »

74. Sedum atratum *P. Jacq.*
Sulla Vallazza.
» Sedum atratum *L. Bert. Fl. Ital.* 4. *p.* 713. *n.* 23. »
75. Scirpus capillaceus? *P. Mich.*
Sulla Vallazza.
» Il Contarini non me lo ha mandato, e non so che sia. »
76. Senecio dentatus? *P. Willd.*
Sulla Vallazza.
» Il Contarini non me lo ha mandato, e non so che sia. »
77. Senecio abrotanifolius? *P.* an artemisiaefolius? *P.*
Chrysanthemum alpinum abrotani folio multifido C. B. P. *Tit. It.*
Vallazza sul principio, Valle del Morsopian.
» Senecio abrotanifolius *L. Bert. Fl. Ital.* 9. *p.* 227. *n.* 12. »
78. Serratula *β* pumila *Pers.* v.[5] tinctoria.
Sulle Vette, e in Morsopian.
» Non l' ho avuta. Penso, che sia uno scherzo della
» *Serratula tinctoria* L. pianta comune nei monti del-
» l' Italia. »
79. Thlapsi perfoliatum? *L. Pers.*
Sulla Vallazza.
» Thlapsi montanum *β Bert. Fl. Ital.* 6. *p.* 539. »
80. Thlapsi peregrinum? *Pers.* an perfoliatum?
Sulla Vallazza.
» È lo stesso del precedente. »
81. Trifolium filiforme? *Pers.*
Sulle Pezze, e Vallazza.
» Non l' ho avuto, e non so che sia. »
82. Teucrium Nissolianum? *P.* an Botrys? *P.*
Sulla Vallazza.
» Teucrium Botrys *L. Bert. Fl. Ital.* 6. *p.* 17. *n.* 2. »
83. Thalictrum alpinum? *P. Willd.*
In Morsopian nella valle.
» Thalictrum aquilegifolium *L. Bert. Fl. Ital.* 4. *p.* 489.
» *n.* 8. »
84. Turritis patula? *Pers.*
Sul Morsopian.
» Arabis alpina *L. Bert. Fl. Ital.* 7. *p.* 119. *n.* 2. »

85. Valeriana celtica? *P. Jacq.* an saxatilis.
Nardus celtica flore albo Diosc. C. B. P. *Tit. It.*
Sulla Vallazza.
» Valeriana saxatilis *L. fil. Bert. Fl. Ital.* 1. *p.* 180. *n.* 15. »
86. Valeriana montana? *P. Jacq.*
Sul Morsopian, e Vallazza.
» Valeriana montana *L. Bert. Fl. Ital.* 1. *p.* 173. *n.* 10. »
87. Veronica saxatilis? *P. Willd.*
V. alpina frutescens C. B. P. Veronica alpina serpillifolia Ponae *Tit. It.*
Sul Morsopian.
» Veronica saxatilis *Linn. fil., Bert. Fl. Ital.* 1. *p.* 86. » *n.* 1. »
88. Veronica alpina? *P.* tenella *P. Vahl.*
Sulla Vallazza.
» Veronica fruticulosa *L. Bert. Fl. Ital.* 1. *p.* 85. *n.* 18. »
89. Vicia onobrychioides *P.*
Anne ne' prati, e nelle Pezze.
» Vicia Cracca *L. Bert. Fl. Ital.* 7. *p.* 483. *n.* 7. »



Solanum asteroides Bert.

C Bettini dis

Lit Gaspar

Solanum asteratum Bert

C Bert... dis

Lit ... par

Fig 2. f.

Fig. 2 e.

Fig. 1. a.

Fig. 1 b.

Fig 1 d

Fig. 1. c

Fig 1 *Ranunculus bilobus* Bert

Fig 2 *Ranunculus crenatus* Fl. Hung.

Bettini dis

Lit Gaspari

T. 8.

c.

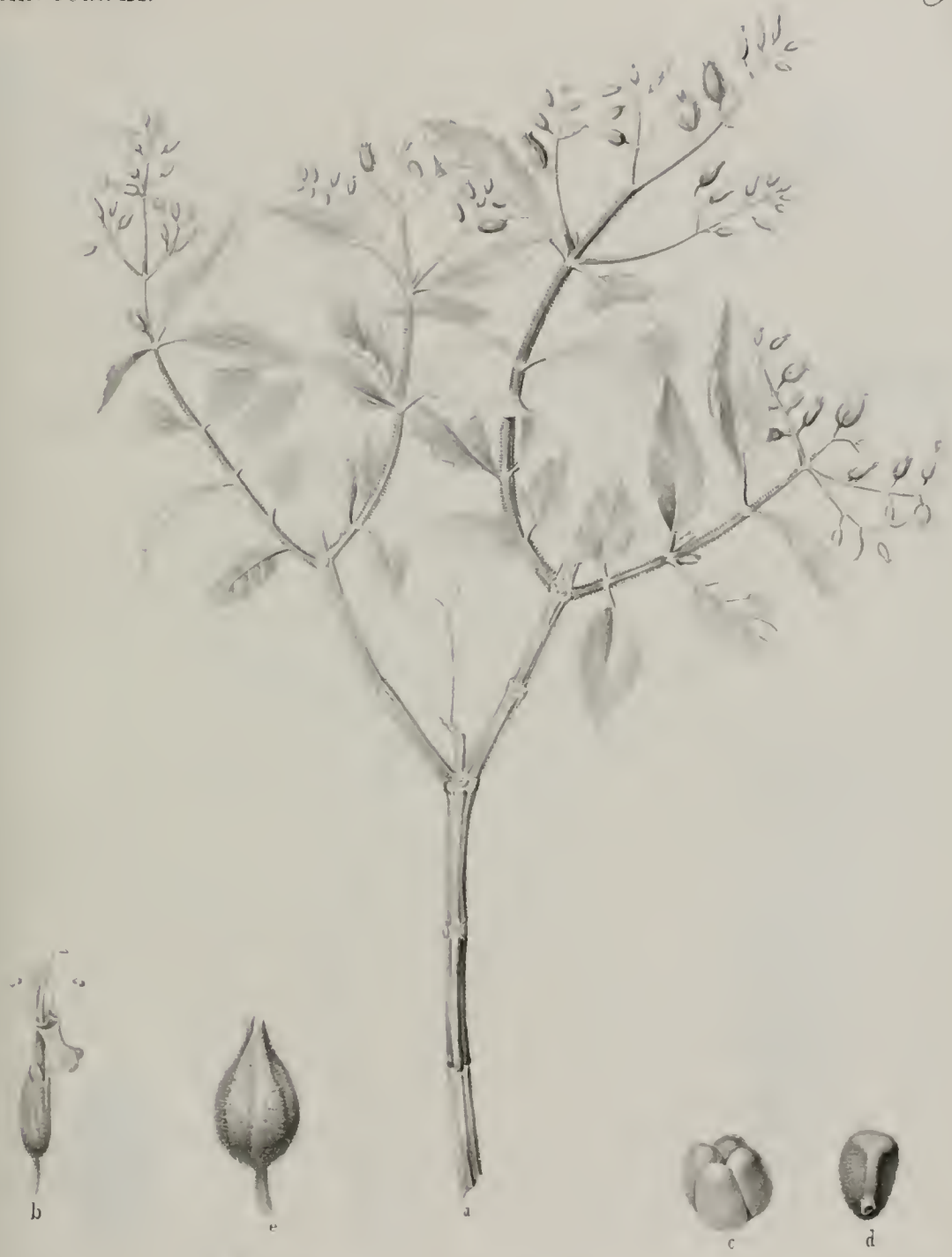
b.

a.

Clematis rectiflora Bert.

Bettini dis

Lit caspari



Hiscanthes menthoides Bert.

T. 10.

Tephrosia indigofera Bert.

Imp. dis

Lit: Gaspari.

SOPRA
UN VOLUMINOSO TUMORE CONGENITO
ESTESO DALLA PELVI AI PIEDI
CON APPARENTE COMPLICAZIONE
DI ERNIA O SVENTRAMENTO

MEMORIA

DEL PROF. CAV. LUIGI CALORI

(Letta nella Sessione del 21 Gennaio 1858.)

Vi hanno certi tumori delle diverse regioni dell' ambito addominale, talora sporgenti ed eziandio penetranti in cavità, i quali possono riuscire di diagnosi soprammodo difficile, e direi quasi impossibile a Chirurghi comecchè espertissimi, ed esser quindi causa di lunghe indecisioni, e tuttavia d' inganni. In conferma di che molti fatti mi si presenterebbero a riferire, ma bastino questi due porti da uno Scarpa e da un Lisfranc. Il primo, com' egli stesso confessa con quella ingenuità tutta propria a grandi uomini, prese per un' ernia ventrale dell' omento un tumoretto lipomatoso non più grosso di una grossa noce, il quale si alzava poco sotto l' ombellico verso il lato sinistro della linea alba in una donna che mostrava tutti i sintomi di un ernioso incarceramento, e come ernia si fece ad operare quel tumoretto, e sol dopo tagliati i tegumenti, non avendo incontrata ombra di sacco erniario, ma una dura pinguedine peduncolata che manifestamente

attraversava la linea bianca, conobbe la vera essenza della malattia (1). Il secondo, cioè il Lisfranc, rimase lungamente perplesso intorno ad un tumore periforme similmente lipomatoso apparso all' apertura sottopubica in una donna sotto gli sforzi del partorire, e cresciuto poscia e prolungatosi tra gli addnttori del femore ed alla tuberosità ischiatica. Quantunque non vi fossero mai stati sintomi di ernia incarcerata, ed il tumore molle in certi punti, duro in altri fosse affatto irreducibile, nè offerisse alcuno degli altri segni proprii alle ernie o del forame ovale o del perineo, ma solo nel palparlo facesse sentire alcuni prolungamenti profondi ed oscuri verso la cavità della piccola pelvi, i quali però mediante l' esplorazione per il retto e per la vagina non si riscontravano per entro la detta cavità; quantunque vi fossero tutti questi sintomi negativi, e si potesse per avventura escludere il sospetto di ernia, nulladimeno determinatosi alla perfine il Lisfranc alla operazione, vi si pose con tutte quelle diligenze e cautele come se avesse avuto a fare con un' ernia sulla quale non fosse stato il menomo dubbio, certamente per il sito del tumore e per le circostanze nelle quali erasi manifestato, o per tema anco di una complicazione (2). Per le quali cose è più che mai comprovato essere difficilissimo, anzi toccar talvolta dell' impossibile diagnosticare fidatamente in certi casi, e quanto perciò siane necessario lo studio, siccome quello che ne illumina sugli altri che ci si potessero parare dinanzi, e ne apprende dagli errori regole per non errare; ond' è doveroso a chiunque in essi si avvenga, accuratamente investigarli in qualunque possibile maniera e descriverli. Il perchè essendomi io imbattuto in uno non so se più mi dica nuovo o difficile a diagnosticarsi, e che in diversi pareri aveva tratti que' studiosi delle discipline anatomico-patologiche e chirurgiche

(1) Sulle ernie Memorie anatomico-chirurgiche di A. Scarpa Edizione seconda. Pavia 1819 pag. 145-46.

(2) Gazette medic. de Paris Tom. quatr. deuxieme série année 1836 pag. 28. 5.° Lipome simulant une hernie.

che il videro, non ho voluto lasciare di farvi sopra le più scrupolose indagini e di farlo conoscere, acciocchè coloro che si incontrassero in altro consimile, potessero da quello avere e lume e scorta ne' loro giudizi, e nel determinarsi, o nò ad agire.

Forse alcuno allo annunzio di un voluminoso tumore congenito esteso dalla pelvi ai piedi in un feto che tutte avea le sembianze di quadrimestre, dirà che ho fin qui divagato fuori di argomento, e che cercando di ornare di veste non propria la cosa tento di farla apparer nuova o peregrina, mentre nè peregrina nè nuova ella è; conciossiachè ne' libri di Tocologia si fa menzione di vasti tumori dell' apice o di altre parti del sacro, del pube, delle natiche, i quali tumori a se non attrassero l' attenzione degli ostetrici se non in risguardo agli ostacoli frapposti al parto, onde in relazione di questo avrei dovuto preambolare sul caso occorsomi. Ma con buona venia dello ammonitore risponderò che l' ammonimento non ha colto nel segno; perocchè o fosse la piccolezza del feto, o la posizione che erane naturale, o in un medesimo queste due condizioni, niente di più facile vi fu dello sgravio del feto stesso; onde fuor di proposito avrei tenuto proposito delle difficoltà che sì fatti tumori oppongono al parto. Ma se veniva meno questa importanza tocologica, altra ne subentrava tutta di Patologia chirurgica, tutta di diagnosi, come francesamente dicono, differenziale delle ernie dei visceri addominali e di altri tumori delle parti inferiori dello addome, e specialmente di quelli che muovono dalle pareti della pelvi, o dalle regioni finitime.

Volgeva il Luglio del 1847, quando l' egregio Sig. Dott. Enrico Venturini allora assistente allo Spedale della Vita recavasi a mia casa con il feto suddetto, ch' egli da qualche giorno ottimamente conservava nello spirito di vino. Mel poneva davanti, e venivami narrando le contese insorte intorno la diagnosi del tumore, e pregavami che io volessi attentamente esaminarlo, e fossero decise le questioni per l' anatomia. Significavami poscia, che certa Giuditta Amadesi pollaiuola, di anni 26, terzipara, gracile,

ma sana aveva dato in luce quel feto; che soprappresa dalle doglie del parto credevasi fermamente di otto mesi, tanto essendo trascorso di tempo dacchè non aveva riveduti i suoi ripurghi mensili; che lo sgravio, come le altre volte, ne era stato facile e pronto; che aveva espulso questo feto abnorme a differenza de' due bambini che tuttavia viveanle vispi e robusti; che ne' primi mesi di questa ultima gravidanza erasi oltre il debito affaticata nello esercizio di suo mestiere; che aveva passata la gravidanza pessimamente, durante la quale venutole ogni cibo in fastidio, nè potendone verun prendere che ella non vomitasse, e datasele per soprappiù una febbretta erratica ribelle ad ogni virtù di medicina, si era notabilmente immagrita e fatta cachetica, ma che finito il puerperio aveva, come seppi appresso, ricuperata dopo non lungo tempo, e dietro l' uso di proporzionati rimedi la pristina sanità; che in fine non aveva mai distintamente percepiti i moti del feto sì che ella stessa era in grave timore di darlo vivo, o se vivo, non capace di perdurare in vita.

Il feto parvemi ben tosto della molta importanza che le contese suaccennate facevano presumere, e degno quindi di tutto lo studio; perchè mia prima cura fu ritrarlo di naturale grandezza nelle tre vedute, che le Figure delle Tav. 11-12. rappresentano. Contemplandolo, subito si avvisa, che la donna prendeva forse abbaglio, quando in sul partorire dicevasi nell' ottavo mese, chiaro essendo che le qualità, la forma del feto non sono da ottimestre, ma da quadrimestre, o poco più. Ho detto forse, perocchè giudicare de' mesi di gravidanza dalle condizioni del feto se generalmente si può senza fallo, pur tuttavia non si può sempre egualmente. E per verità ne' parti gemini si vede talvolta un feto coll' aspetto di novimestre, mentre l' altro si offre colle sembianze dicevoli al sesto, o settimo mese, e talor anche a meno, senza neppur possa esservi il menomo sospetto di superfetazione; e nelle gravidanze monofetali se il feto patì malattia, od è mostruoso, o mancò del sufficiente nudrimento, può parere di assai piccola età, mentre avrebbe dovuto mostrarsi di molto

maggiore a rispetto del tempo che ben comprovata corse la gravidanza. E se lice argomentare dagli animali, che vivono una vita fetale tutta esteriore, all' uomo, noi veggiamo i feti di essi tolti dalle condizioni favorevoli al loro crescimento ed al compimento delle loro metamorfosi, e posti in contrarie, rimanere stazionarii, quantunque proseguano a vivere anche lungamente; e fra i varii esempi che me ne occorsero, tenendo dietro allo sviluppo delle ova e de' feti del Ciprinus auratus e de' Batrachi, rammenterò due girini della Rana esculenta non più lunghi di un pollice, pescati in un macceratoio suburbano in sul finire del Luglio 1840, e per più di due mesi tenuti in una vaschetta piena di acqua potabile frequentemente rinnovata, i quali girini non più crebbero, nè compierono veruna delle metamorfosi ad essi proprie, ma ritennero le forme che vestivano, quando furono presi, salvo che a poco a poco in lor si spense la nutrizione, ed ai primi di Ottobre anche la vita. Dietro le quali considerazioni può ben essere stato, che l' Amadesi fosse realmente, com' ella asseverava, nell' ottavo mese di gravidanza, e che il feto per inopia di alimento, o per l' enorme tumore in lui formatosi, che il nudrimento dal suo corpo divertisse, fosse rimasto colle forme e nelle condizioni che a feto quadrimestre si addicono.

Il quale feto era gracile anzi che nò, e di cotali forme picciolette quali al sesso femmineo cui apparteneva, aver si convengono. Tranne l' addome e la pelvi donde pendeva il voluminoso tumore, era nelle altre parti ben conformato. Nello addome vedevasi subito l' enorme tumidezza, o corpo tondeggiante *e* fig. 1. Tav. 11. che dalla base del petto cadeva sull' ipogastro fino al pube, e sul quale il feto tenea naturalmente gli avanbracci piegati e soprapposti quasi volesse abbracciarlo. Questo corpo tondeggiante *e* sporgeva anche ai lati uscendo per così dire dai termini della cavità che lo conteneva; ond' esso altresì appariva nella veduta posteriore in *b* fig. 2. Tav. 12., e ciò dipendeva, com' è chiaro, dall' angustia di detta cavità, e dall' adattarsene le pareti quasi tutto intorno al corpo

medesimo, come se il comprendessero in un sacco distinto. Il quale corpo era evidentemente il fegato assai grande e ragguardevole come ne' feti soprattutto giovanissimi. Anteriormente ed inferiormente era separato dalle regioni che ricopriva, mediante il solco trasversale molto profondo *d* fig. 1. Tav. 11. situato subito sopra il pube, per il quale solco s' intrometteva la parete addominale per vestirlo dalla parte inferiore, ed insinuavasi il funicolo ombellicale *f*, che nulla offriva di notabile. Questo solco parea dividesse colla sua profondità il corpo del feto in due parti, una superiore e l' altra inferiore. La prima supina sur un piano orizzontale, e penzolon la seconda dal margine del piano medesimo, come nella fig. 3. Tav. 12., n' era dato vedere l' inferior faccia *f* del corpo *e*, trasversalmente cava, e ricevente a destra ed anteriormente il funicolo ombellicale *g* inseritovi, dietro la quale concavità terminava il solco suddetto. Sotto questo apparivano le regioni addominali che rimanevano ascose dietro il corpo *e*, ed erano oltremodo strette, ed esse altresì concave, cui esplorando non venivasi a contezza che racchiudessero visceri, e soltanto sentivasi la parete posteriore dello addome, e sì distinta la colonna vertebrale, che l' anteriore addominal parete sembrava informarsi da essa. Similmente depressa era la sottoposta regione del pube, la quale esplorata dava eziandio a conoscere una diastasi assai grande de' corpi pubici per essere questi affatto cartilaginei, e la cartilagine ad essi intermedia molto estesa. Le parti genitali esterne si erano allungate e divenute tutte anteriori.

Il voluminoso tumore *a*, Figure citate, pendente dallo stretto inferiore della cavità della piccola pelvi somigliava una fiaschetta a collo troncato, e infra gli arti inferiori scendendo cadeva con il fondo fino a piedi del feto. Era lungo quasi sei centimetri, ed altrettanto largo nella maggiore larghezza del suo ventre, e dove avea il più grosso, misurava la profondità d' intorno a venticinque millimetri. Aveva il color della pelle con una qualche diramazione di vene cutanee, e presentava leggieri bozze. Sulla linea

media della sua faccia anteriore vedevasi in alto la parte posteriore, quì anteriore ed inferiore, della vulva *c* fig. 1. Tav. 11. fig. 3. Tav. 12., e più sotto l' altra fessura *b* pur longitudinale, che era l' ano, distante da quella un centimetro: sì erasi allungata e fatta tutta anteriore d' inferiore che avrebbe dovuto essere naturalmente, la regione del perineo.

Non giovandosi di altro senso che quello della vista, gli attacchi del tumore apparivano allo stretto inferiore della cavità della piccola pelvi, alla regione superiore della faccia interna delle coscie, alle regioni glutee, che esso tumore abbracciavano Fig. cit. Tav. 11-12. Ma il tatto pur concorrendo sentivasi quello stretto sciolto da connessioni col tumore, e similmente il sacro ed il coccige; il perchè dir non potevasi tumore di queste ossa siccome molti di quelli che gli Autori indicarono o descrissero. Spingendo poi il tumore verso la cavità pelvica, mostrava di alquanto rientrare, onde nasceva agevolmente il sospetto, ch' esso avesse radici più profonde e recondite sia in detta cavità, o più in alto nell' addome. Finalmente palpando, ed alquanto comprimendo il tumore, si aveva sotto le dita un mollame uniforme, che acconsentiva ed alcuna cosa avvallava, ma non tardava a ritornare nel pristino stato, o ciò che vale un medesimo dire, era ad un tempo e soffice ed elastico.

Considerando tutte le notate particolarità dello addome del feto e del tumore risvegliavasi subito l' idea di un' ernia o sventramento fattosi per l' apertura inferiore della piccola pelvi tra l' intestino retto ed il sacro in grazia del non essersi formate più presto che rotte posteriormente le parti molli otturanti quell' apertura, e che vieppiù adimandosi i visceri usciti di sede avessero con se trascinato in basso il retto, e insiem con questo eziandio spostato ed allungato il perineo e le pudenda così come vedemmo. In appoggio del quale concetto ne giovava rammentare per certa rassomiglianza che fingevasi col caso presente, quello a tutti notissimo registrato dall' Haller (1)

(1) Disput. Chirurg. Select. Tom. III. pag. 215.

di un' ernia dorsale o ischiatica sopramodo voluminosa che cadeva fino alla sura, nè altre differenze avvisavansi fra i due casi, se non che nell' Halleriano l' ano, il perineo ec. non erano traslocati, e l' apertura erniaria era soltanto a destra, mentre nel nostro quest' apertura estendevasi egualmente in ambo i lati, e quelle parti erano tratte fuori di sede. Ma la gran mole del tumore superava di molto quella dei visceri che avrebbero per avventura potuto entro capirvi; senza che il fegato era già nella cavità dello addome: il perchè oltre lo sventramento dovea esservi qualche cosa di più. L' uniforme mollame poi che il tumore dava alla mano esploratrice, avvalorava questo sospetto, e in un medesimo infirmava assai l' idea di ernia o di sventramento, a conforto di cui non rimaneva altro che il potere far alquanto rientrare la parte superiore del tumore; prova, a vero dire, assai debole, e che sarebbe riuscita insufficiente anche quando il tumore, posto che il feto fosse stato vivo, avesse pe' vagiti di lui concepito un urto; perocchè come ognun sa, certi tumori apparsi a naturali spiragli, o ad altre parti dello addome hanno potuto essere in parte o in tutto ridotti, o sminuire, e sparir anco nella giacitura orizzontale e concepire quell' urto, e trasmetterlo alla mano dello esploratore, e tuttavia non erano ernie. Si aggiunga, che il tumore insinuandosi nella cavità della piccola pelvi poteva opporre un obice ai visceri, ed impedirgliene l' uscita. Ad ultimo introdotta una sottile siringa di gomma elastica nel retto, e spintala dolcemente saliva, e conducevasi con esso entro il cavo addominale facendo in tutto il tragitto di lei sentire al di dietro di se il tumore. Similmente, fatta la medesima esplorazione per la vagina. Laonde la congettura di ernia o sventramento si atteneva ad assai debole filo, anzi in suo favore non aveva veramente niun saldo fondamento.

Ma se svaniva cotale congettura, perchè non sentivansi i visceri nelle regioni inferiori dell' addome? Dove si erano essi traslocati? Qual' era la natura del tumore? Facile non meno che naturale era pensare, che gli intestini che

dovevano particolarmente occupare quelle regioni, si fossero recati dietro il fegato, e passati fors' anche insiem con altre parti nella cavità toracica, e quindi vi fosse un' ernia diaframmatica, la quale però non poteva essere comprovata, nè veramente smentita se non se per l' anatomia. Rispetto la natura del tumore, occorrevano poi i più svariati pensieri. S' immaginava quando un lipoma libero o cistico, quando un tumore se non sanguigno, analogo ai sanguigni, quando un tumore fibroso o fibro-plastico. Non mancava chi lo sospettasse un tumore idrorachidico, dipendente da spina bifida sacro-cocigea, quantunque nè nel sacro nè nel coccige si potesse sentire alcun vestigio di congenita scissione, e queste due ossa si offrissero normali, e fossero come estranee al tumore. Veniva pure in campo la lontanissima idea che vi potesse essere incluso un altro feto. Le quali tutte congetture e in un le ragioni surriferite però e contro l' esistenza di ernia o sventramento, non crediate, o Signori, che io me le abbia lavorate da me medesimo, ma erano quelle veramente che l' ispezione del fatto, e le Figure delle Tav. cit. suggerivano. E per verità alcuni de' più celebri chirurghi, de' quali si onora la Penisola, e de' nomi dei quali mi reputo a gran ventura poter fregiare questa mia povera diceria, un Rizzoli, un Fabbri, un Ranzi al vedere il tumore o le figure che lo rappresentano, me le proffersero similissime. Troppo lungo e noioso sarei, se or volessi produrre gli argomenti favorevoli o contrarii alle divisate congetture. Dirò nondimeno che alcune di esse erano affatto inammissibili come le due prime, e quella di tumore idrorachidico per ragioni che facilmente desumonsi da quanto ho detto intorno le qualità esterne del tumore, e le condizioni del feto, e che le altre non avevano veruna prova certa e secura; prova che la sola dissezione poteva fornire, onde non frapposi dimora a metterla ad atto.

Introdotto un sottile specillo a punta ottusa nell' intestino retto e spintolo in alto ed a sinistra, incominciai a tagliare da questo lato longitudinalmente la pelle accanto

di detto intestino, e dippoi prolungai inferiormente il taglio nella medesima direzione. La pelle era sottile, e non offriva sotto di se il menomo vestigio di pannicolo adiposo, e ciò conveniva con lo stato di gracilità e scarsa nutrizione del feto. Levata la pelle con precauzione ed alcun poco approfondati i tagli m' incontrai nelle membrane *b*, *b*, *c*, *c*, *d*, *d* fig. 4. Tav. 13., producimenti delle fascie superficiali e pelviche, che avvolgevano generalmente il tumore; ai quali involucri si aggiugnevano nella parte superiore, e specialmente posteriore anche i muscoli soprattutto glutei *e*. Tagliate pur longitudinalmente queste fascie, e sviluppate in parte d' attorno il tumore, e rovesciate esternamente da ciascun lato, la segnata *b*, traeva seco a destra l' intestino retto *f*, ad essa attaccato. Al di dietro del retto vedevasi un lobo distinto, involto in una tonaca cellulosa propria, il quale sembrava inferiormente separato da un prolungamento della membrana più interna *d*, prolungamento che s' internava nel tumore. Tra la parte superiore di questo lobo ed il retto ci era una fessura, per cui penetravasi nella pelvi, e dietro cui insinuavasi altresì il lobo coll' intestino menzionato nella pelvi medesima. Esplorato diligentemente il lobo per conoscere se contenesse alcun viscere, e non sentito che un indistinto mollame come carneo, diedemi ad approfondare a poco a poco il suddetto taglio longitudinale sì nel lobo come nel restante del tumore, finchè li ebbi divisi in due metà, e fatto così certo che il tumore nessun viscere capiva, asportai tosto insieme con la metà sinistra del medesimo l' osso innominato corrispondente e la corrispondente metà della parete addominale, come appunto si avvisa nella fig. 5. Tav. 13. Allora tutto messo in vista, svaniva bene qualunque congettura non dirò di ernia o sventramento attraverso lo stretto inferiore della piccola pelvi, congettura dimostrata già insussistente, ma di ernia diaframmatica; chè tirato alcun poco anteriormente il fegato apparivano dietro lui raccolti ed aggroppati gli intestini insiem con lo stomaco e la milza ec. i quali intestini erano sottili anzichè nò, e con

tale disposizione di giri e torcimenti, quale sarebbe convenuta a feto di minore età, e trovavansi in oltre gli organi genito-urinarii normalmente costituiti e situati. Rispetto al tumore poi vedevasi per un canto l' altezza cui aggiugneva, e che era al terzo superiore del sacro, sulla cui faccia anteriore poggiava senza aderire, ed il suo naturale sviluppo o scioltezza d' attorno alle parti ond' era circondato, lasciando da parte stare il retto, che trovammo unito ai suoi invogli; la quale scioltezza rendeva ragione, perchè esso spinto in alto, alquanto risalisse entro la pelvi; e per l' altro canto la sua struttura era bellamente dimostra. Il lobo situato dietro l' intestino retto, e che a prima giunta ne sembrò, come dissi, distinto, sì era veramente, e di altrettali masse più o meno voluminose era composto il restante del tumore; masse fra loro separate, e in un medesimo insiem riunite mediante una cellulare finissima. Queste masse erano formate di molti grossi strati concentrici quasi a somiglianza di una cipolla, i quali constavano di una sostanza molle, piuttosto omogenea, quà giallastra, là di un giallo più carico, ed altrove tendente all' ocraceo, la quale pigiata fra le dita subito acconsentiva, e si riduceva a meno lasciando in libertà i liquidi ond' era compenetrata, e poco o punto aveva di untuoso. Quantunque il tumore non fosse fresco, ma fosse rimasto per alcun tempo immerso nello spirito di vino, volli nondimeno tentarne l' esame microscopico. Esplorata la descritta sostanza prima ad un ingrandimento di 280 diametri, poi di 500, mi fu dato di scorgere in una maniera non equivoca: 1.° un certo numero di globuli rossi del sangue, comecchè fossero in gran parte sguisati, l' alterata forma de' quali piacquemi per maggiore certezza riprodurre col sangue preso da una placenta fresca tenuto per alquanti giorni immerso nell' alcool: 2.° gli elementi della fibrina coagulata, i quali erano in molto maggior copia di que' globuli, e de' quali altresì cercai di accertarmi col medesimo confronto: 3.° alquante minutissime cellule di grasso: 4.° una moltitudine di cristalli, parte de' quali sembravano di colestrina, ma

il maggior numero erano di diversa forma e rassembravano quelli dell' emato-globulina. Onde poteva concludersi consistere il tumore di sangue stravasato. Ma per rimuovere qualunque dubbio da questa conclusione ebbi ricorso all' analisi chimica. L' egregio Operatore Chimico di questa nostra Università, il Sig. Dott. Rota si prestò gentilmente alla instanza che io gliene feci. Trovò egli in 100 parti di tumore:

Fibrina	70
Grasso	15
Membrane (ridotte per la bollitura in gelatina).	15
	100

L' analisi chimica dunque poneva il suggello ai risultamenti che ne aveva dati l' esame microscopico; ed il tumore constando per la massima parte di fibrina avrebbe potuto dirsi col Velpeau e col Lebert (1) tumore fibrinoso. Se non che fare di cotali tumori una specie novella punto non mi quadra; conciossiachè la fibrina stravasata non costituisce le neo-formazioni omologhe od eterologhe che elle sieno, ma il fondamento, o per me' dire il blastema, in cui e da cui hanno nascimento e vita: ond' è che non potendosi del loro principio od origine comune fingere un ente separato o distinto dalle medesime, la specie de' tumori fibrinosi torna inammissibile, siccome non consentita dalla Patogenesi; ed a gran senno il Lebert nella nuova sua grandiosa opera che sta pubblicando (2), ha, a parer mio, adoperato coll' osservare un

(1) Physiologie pathologique Paris 1845. Tom. 2 pag. 83.
(2) H. Lebert. Traité d' Anathomie Pathologique générale et speciale etc. Paris 1855-56-57.

perfetto silenzio intorno così fatta sorta di tumori, almeno per quanto ho potuto rilevare da ciò che ne ha fin quì mandato in luce. Io per me tengo che il tumore non potesse nel caso nostro definirsi, ed altro non fosse che un blastema fibrinoso solido organizzabile involto da delicate membranelle cellulose, nelle quali il microscopio mostrava de' minutissimi vasi capillari. -- E quì, o Signori, cadrebbe di favellare sulla etiologia del tumore. Intorno la quale io per verità nulla posso dire; imperocchè dalla storia che vi ho recitata, non traesi di niuna guisa la cagione che ha determinata o la rottura de' vasi, o la dilatazione morbosa de' pori delle pareti vascolari, onde il sangue n' escisse. Vero è che l' Amadesi ne' primi mesi di gravidanza si affaticò nell' esercizio di suo mestiere oltre il convenevole a donna incinta, ma que' primi mesi si riferiscono a gravidanza ottimestre, ad ammetter la quale non abbiamo che l' appoggio di alcuna possibilità, come mostrai sopra, e menomamente ombra di certezza: il perchè qualunque ipotesi su ciò, per sembiante che ella avesse di verità, subito crollerebbe siccome fabbrica eretta sulla sabbia. Non mi ristarò tuttavia dal proporre una congettura, la sola concessa nel caso presente, che lo stravaso, qual se ne fosse la cagion prossima e remota, non abbia avuto effetto tutto ad un tratto, ma a riprese, posto mente alla struttura del tumore, e alle sunnotate diverse gradazioni di colore nella sua sostanza, ed avuto riguardo a ciò, che quando fossesi tanta copia di sangue travasata in una sola volta, sarebbe senza fallo venuta meno la vita del feto, nè quindi avremo avuta quella gran mole di tumore così configurata e costrutta, nè quel traslocamento sì grande del retto, come ho descritto.

Quando si confronti il caso narratovi co' registrati dagli Autori, grandi e ragguardevoli differenze ne si pareranno davanti per distinguerlo. Posti da parte i tumori non dirò già della testa, della nuca, o del collo, delle clavicole, del dorso, de' lombi ec., ma quelli eziandio che occorsero nelle regioni superiori dello addome, siccome estranei

al nostro soggetto, e non considerati che quelli che incontransi d' intorno alla pelvi, o ne' luoghi finitimi, non troviamo verun tumore dello stretto inferiore della cavità della piccola pelvi, ma tutti o del pube, o del sacro e specialmente del suo apice, o delle natiche. E quanto ai primi, una sola osservazione mi è a contezza, e fu raccolta e consegnata da Ozanam al Tom. LX del Journal génér. de Méd. Trattavasi di un enorme tumore fluttuante situato davanti il pube, il quale tumore lungo il parto si ruppe, e diede una strabocchevole copia di liquido sieroso, e non pertanto il feto potè uscir vivo (1). Chiaro è dunque, che questo tumore altro non era che una cisti idropica probabilmente di nuova formazione, e quindi non avrebbe potuto di niuna guisa essere confuso con quello che ho descritto. I tumori del sacro attaccati di solito al suo apice ed al coccige sembrano aver tutti avuta origine da spina bifida, ed essere stati tumori idrorachidici; e la storia ne commemora de' sopramodo voluminosi, e tali da eguagliare la testa di un feto, ed anche superarne quasi del doppio la mole, sì che riusciti d' impedimento al parto si furono le più volte durante il medesimo da se, o per l' arte squarciati, e n' ebbero subita morte i feti, mentre un' assai minor mole di così fatti tumori lor permise di venir vivi alla luce, e ne fu dato di curarli anco con felice successo: di che fa pure amplissima fede la Memoria recentemente pubblicata dall' Egregio Sig. Dott. Berardi di una neonata colla coda per spina bifida, da lui felicemente curata e guarita (2). Ma questi tumori idrorachidici al pari dell' antipubico surriferito sono troppo distinti da quel del nostro feto, e ognun ne vede di presente le differenze. E per verità il sacro ed il coccige del nostro feto erano, come notai altra volta, affatto

(1) Velpeau. Traité complet de l' art des accouchemens Bruxelles 1835 pag. 370.

(2) Di una neonata colla coda per spina bifida e della cura radicale della medesima. Memoria del Dott. Raffaele Berardi. Ancona 1855.

liberi, ed apparivano distintissimi con normale conformazione a traverso la pelle, nè al tatto niente d' insolito offerivano; ed il tumore moveva evidentemente d' altronde: senza che non era nè fluttuante, nè trasparente, non diminuiva sotto la pressione, la quale, se il feto fosse stato vivo, non avrebbe certamente prodotte nè convulsioni, nè paralisi, nè stupore ec.; nè il tumore avrebbe mostrato veruno di que' cambiamenti, che nello alternare de' moti respiratorii, or giù salendo, or risalendo il fluido encefalico-rachidiano, talvolta presentansi ne' tumori idrorachidici. Ma il tumore, col quale a prima giunta avrebbe potuto confondersi, era quello delle natiche osservato e descritto dai chiarissimi Professori Pantaleo e Piazza, e del quale fa cenno, e riproduce la figura il Balocchi nella nuova edizione del suo Manuale di Ostetricia (1). Questo tumore era di forma ovoide ed assai voluminoso, e misurava nel suo grande asse 28 centimetri, e 18 nel piccolo: aveva una superficie eguale, levigata, ed era cedevole ed elastico, pieno di liquido, diviso in due celle, facilmente operabile. Scendeva semplicemente dalle natiche; e l' infante venne figurato come assiso sul medesimo. Confrontandolo con la veduta posteriore del nostro feto fig. 2. Tav. 12. sembra a prima vista vi abbia la maggior analogia, ma per poco che vi si fermi su l' occhio, ben tosto scernesi questa prima importantissima differenza, che nel caso riferito dai succitati Ostetrici Palermitani il tumore era appeso alle natiche che rimanevano in parte libere, ed il neonato poteva naturalmente sedere sul medesimo, mentre nel nostro le natiche invece di prestare attacco al tumore gli servivano d' inviluppo, ed il tumore era interno, o per dire più esatto infra le natiche stesse, e non a queste esterno od inferiore, nè da queste dipendente; in una parola moveva di là dove l' umana figura comincia ad essere forcuta. D' altra parte il

(1) Manuale completo di Ostetricia ec. del Dott. Vincenzo Balocchi. Firenze 1856 parte seconda pag. 702-3-4 fig. 129.

tumore assecondando lo stretto inferiore della piccola pelvi si spingeva in avanti fino al pube, e diventava anteriore spostando e traendo fuori di cavità l' intestino retto, spostando ed allungando il perineo, e le parti genitali esterne; ed oltre ciò sentivansi intorno al tumore i limiti di quello stretto. Le quali tutte particolarità indicavano provenire il tumore dalla cavità pelvica, e non dalle parti molli onde la pelvi è circondata; e se si aggiunga quel suo alquanto risalire in detta cavità spinto che vi fosse, come si notò da principio, neppur dalle ossee della pelvi medesima. Taccio la forma un po' schiacciata del tumore, le sue leggieri bozze, la sua niuna trasparenza, il suo nullo fluttuamento, e la semplice sensazione che esso al tatto rendeva di un mollame uniforme come carneo. Tumore così fatto, neppure se il si volesse, potrebbe confondersi o con quei delle natiche, o con quei per spina bifida sacro-cocigea, e molto meno coll' antipubico suddiscorso. Ne' libri di Ostetricia e di Chirurgia che mi è stato concesso di consultare, io non mi sono imbattuto in nulla di simile; il perchè potrebbesi questo caso avere per nuovo: dico potrebbesi; perocchè chi mai presumerebbe di avere notizia di tutti i fatti scritti nei fasti dell' arte? Ma sia egli nuovo, o sol dei men saputi e cogniti, una cosa, a parer mio, notabilissima è, che questo tumore, siccome sciolto da connessioni colle parti circonvicine, nè molto addentro penetrato in cavità, sarebbesi potuto agevolmente levare, e riporre il perineo ed il retto nella loro propria sede. La quale circostanza non è di lieve momento, quando si consideri che il tumore avrebbe senza difficoltà di sorta potuto essere in un feto vivo, e capace di perdurare la vita. Il caso dunque merita non solo l' attenzione de' Patologi chirurghi, ma de' Chirurghi eziandio operatori, i quali pei lumi da esso porti vedranno, se in infanti vivi e robusti, che presentassero un tumore eguale o consimile, si possa e si debba o nò aver ricorso ad una operazione, e potendosi non torni lor dannoso e funesto, ma a prò ed a scampo della vita, oppure se vanità è stato il pensiero che io ne ho concetto.

Vogliate, vi prego, o Signori, accogliere colla vostra solita benignità l' umile tributo da me porto alla nostra Accademia, col quale io non tengo già di averla soddisfatta come alla sua dignità sarebbesi convenuto, ma di averle solamente mostrato il mio buon volere. La novità o rarità del fatto compensi la non proporzionata offerta, e la sapienza onde siete a gran dovizia forniti, sopperisca alla povertà delle mie considerazioni.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

TAVOLA 11.

Fig. 1. Rappresenta un voluminoso tumore congenito esteso dallo stretto inferiore della cavità della piccola pelvi ai piedi in un feto femmineo che sembrava di circa quattro mesi. Veduta anteriore. Queste e le altre figure delle due Tavole che seguono, ritraggono gli oggetti di naturali dimensioni.

a, il tumore che offre una superficie convessa, un po' inegnale e bernoccoluta con qualche diramazione di vene cutanee.
b, ano.
c, parti genitali esterne.
d, solco assai profondo corrispondente alle regioni ombellicale ed epicoliche non che all' ipogastro. Il fondo di questo solco risponde alla colonna lombare, e alla base del sacro. Attesa la profondità di tale solco, e dietro l' esplorazione del tumore si concepiva il sospetto che gl' intestini fossero passati per lo stretto inferiore della cavità della piccola pelvi nel tumore, e che questo fosse complicato ad ernia o sventramento.
e, enorme prominenza fatta dal fegato.
f, funicolo ombellicale.

TAVOLA 12.

Fig. 2. Veduta posteriore del medesimo tumore.

a, il tumore suddetto compreso superiormente dalle natiche.
b, l' enorme prominenza del fegato.
c, cavità addominale molto ristretta in corrispondenza del solco notato *d* nella precedente figura.
d, funicolo ombellicale.

Fig. 3. È destinata a dimostrare il solco *d* notato nella fig. 1. non che l' angustia e forte avvallamento dello addome sotto il fegato in corrispondenza del solco predetto. A tale oggetto si è posto il feto supino sopra un piano orizzontale con la porzione di corpo superiore al solco, e se ne è lasciata cadere penzolone la inferiore dal margine del piano medesimo, onde questa si vede di prospetto, quella in iscorcio.

a, il tumore pendente dallo stretto inferiore della cavità della piccola pelvi.
b, ano.

c, parti genitali esterne.
d, porzione di addome sottoposta al fegato, la quale è concava e strettissima, e sembra non contenga alcuna parte di visceri, o di tubo intestinale.
e, l' enorme volume del fegato, nella cui faccia concava apparisce la fossa *f*, nella quale s' inserisce il funicolo ombellicale *g*.

TAVOLA 13.

Fig. 4. Rappresenta il tumore e la faccia anteriore dell' addome, detratti i comuni integumenti, e sollevati gli involucri di quello. L' intestino retto è portato in alto e a destra.

a, il tumore spoglio della pelle.
b, *b*, la più esterna delle membrane o degli involucri del tumore.
c, *c*, il suo involucro medio.
d, *d*, altro involucro che manda prolungamenti entro il tumore, i quali ne racchiudono come in sacchetti la sostanza.
e, porzione di muscolo gluteo grande.
f, intestino retto spinto in alto e a destra.
g, *g*, coscie troncate.
h, costrizione ed avvallamento dello addome sotto il fegato.
i, la grande prominenza del fegato.
k, funicolo ombellicale.
l, *l*, muscoli retti addominali.
m, *m*, muscoli obbliqui esterni dello addome.

Fig. 5. Il tumore tagliato perpendicolarmente e mostrato di fianco dalla superficie del taglio. L' osso innominato sinistro e la metà sinistra della parete anteriore dell' addome sono state levate, acciocchè si vegga l' altezza cui aggiugne il tumore, i suoi rapporti colle parti circonvicine, e la disposizione de' visceri addominali.

a, metà destra del tumore veduta dalla superficie del taglio, e mostrante una struttura di lobi formati di strati concentrici.
b, sacro.
c, intestino retto, il quale offre in
d, l' orifizio anale.
e, porzione sigmoidea del colon.
f, intestini tenui raccolti ed aggroppati dietro il fegato.
g, fegato.
h, milza.
i, rene sinistro.
i_2, il suo uretere.

k, vescica urinaria.
l, vagina.
m, utero.
n, ovaia e tromba faloppiana sinistra.
o, funicolo ombellicale.
p, vena ombellicale.
q, arteria ombellicale sinistra.

Fig. 1.

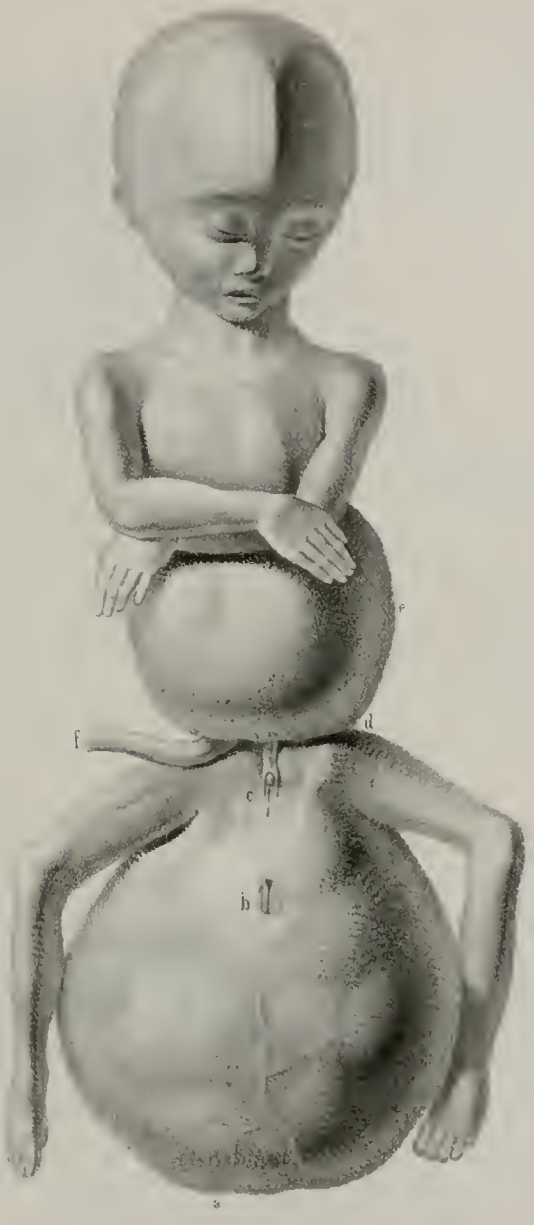
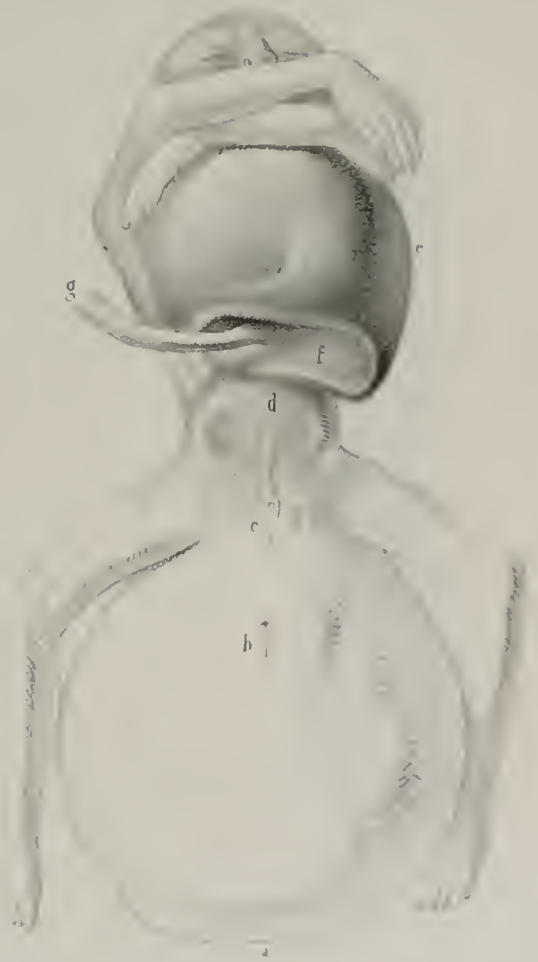


Fig. 5.



C. Bettini dis. dal vero ed in pietra

Lit. Angiolini

Fig 4

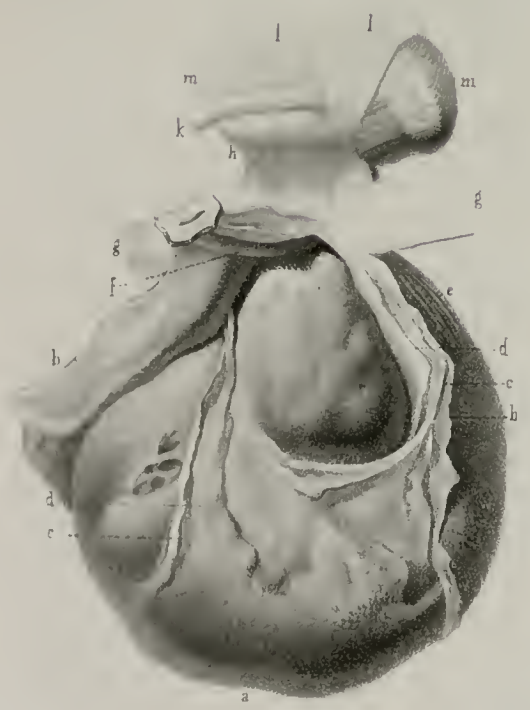
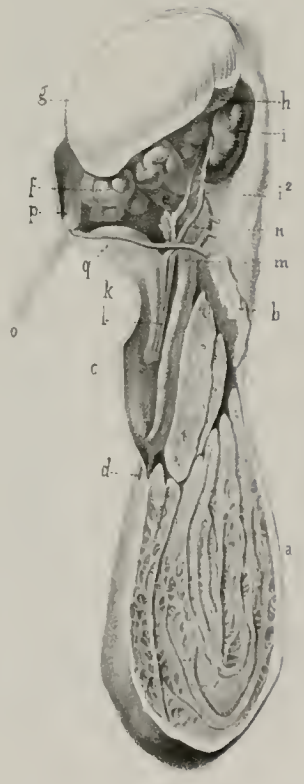


Fig. 5.



C. Bettini dis. dal vero ed in pietra

Lit. Ang. Imp.

SOPRA UNA OPINIONE ASTRONOMICA
DI DANTE ALIGHIERI

NOTA

DEL DOTTOR DOMENICO PIANI

(Letta nella Sessione del 14 Gennaio 1858.)

Quando colui, che tutto il mondo alluma,
Dell' emisperio nostro sì discende,
Che il giorno d' ogni parte si consuma;
Lo ciel, che sol di lui prima s' accende,
Subitamente si rifà parvente
Per molte luci, in che una risplende.

Parad. C. XX. v. 1-6.

Opinava dunque il divino Poeta, che le stelle non risplendessero di luce propria, ma quella del sole riflettessero. Ora a qual filosofo, a quale astronomo attinse egli cotal sentenza?

Il benemerito commentatore Lombardi dice, essere « o la stessa, o non molto dissimile da quella che riferisce Seneca sostenuta da grandi uomini, che sieno le stelle *solida quaedam terrenaque corpora . . . . .* »

Ma giova riportar per intero il passo delle Questioni Naturali (lib. 7. cap. 1).

« At mehercules non aliud quis aut magnificentius quaesierit, aut didicerit utilius, quam de stellarum siderumque natura: utrum flamma contracta, quod et visus noster affirmat, et ipsum ab aliis fluens lumen, et calor inde descendens: an non sint flammei orbes, sed solida quaedam

terrenaque corpora, quae per igneos tractus labentia inde splendorem trahant, coloremque, non de suo clara. In qua opinione magni fuere viri, qui sidera crediderunt ex duro concreta, et ignem alienum pascentia. Nam per se, inquiunt, flamma diffugeret, nisi aliquid haberet quod teneret, et a quo teneretur; conglobatamque nec stabili inditam corpori profecto jam mundus turbine suo dissipasset. »

Voglio ben concedere al Padre Lombardi che la sentenza di Dante non sia *molto dissimile* da quella de' Pitagorici, abbellita da Diogene Apollonide, e riferita dal filosofo latino, negando tutti la luce propria delle stelle: ma non è certo *la stessa*, troppo divario correndoci dal rimbalzar la luce solare all' asportar materia luminosa dalla sfera del fuoco, o da altro serbatoio di luce che la stella attraversi nel suo cammino.

Nè vale obbiettare che quella *una luce*, la qual *risplende* nelle stelle, non è specificato esplicitamente dal Poeta esser la luce solare; onde potrebb' essere egualmente la luce disseminata per lo spazio che le stelle attraversano, la *luce* che il *fiat* dell' Onnipotente creava *unica*, e innanzi che sole e stelle creasse. Imperocchè l' Alighieri commenta sè stesso nel Convito, dove del sole si afferma che *di sensibile luce sè prima, e poi tutte le corpora celestiali, e elementali allumina.* A ciò arroge, che l' argomentazione di Beatrice nel 2.° Canto della stessa Cantica del Paradiso, sul soggetto delle macchie lunari, non sarebbe di alcun valore, se le stelle avessero luce propria, e non riflettessero invece, al par della luna, la luce del sole, siccome ben notava il Venturi. Arroge ancora il passo ben esplicito del Canto 23.°

« Vid' io sopra migliaia di lucerne
Un Sol, che tutte quante l' accendea,
Come fa il nostro le viste superne. »

Dante adunque non assentiva a' Pitagorici, ma con Platone, con Metrodoro di Chio, con Plinio, con Albategnio,

con Vitellione credeva che le stelle ricevessero il lume dal sole.

Rechiam le parole del naturalista latino.

« Eorum (errantium siderum) medius Sol fertur, amplissima magnitudine ac potestate: nec temporum modo terrarumque, sed siderum etiam ipsorum, coelique rector. Hunc mundi esse totius animum, ac planius mentem: hunc principale naturae regimen, ac numen credere decet, opera ejus aestimantes. Hic lucem rebus ministrat, aufertque tenebras: hic reliqua sidera occultat, illustrat: hic vices temporum, annumque semper renascentem ex usu naturae temperat: hic coeli tristitiam discutit, atque etiam humani nubila animi serenat: hic suum lumen caeteris quoque sideribus fenerat. Praeclarus, eximius, omnia intuens, omnia etiam exaudiens (Hist. lib. II. 6). »

Se ne leviamo quanto havvi di esaggerato, o di panteistico, l' inno di Plinio si riassumerà nell' energica frase di Dante, che altrove appella il Sole *lo ministro maggior della Natura* (Parad. C. X. v. 28).

Or neghi chi può, che non avesse il poeta l' occhio rivolto al naturalista, quando formò quella frase, e quando asserì risplender nelle stelle la sola luce del sole.

Che se questo persamento è erroneo, non è l' errore dell' ignoranza, è l' errore della scienza che ha sbagliato un' illazione.

Sulla sola testimonianza de' sensi si dovean credere luminosi egualmente tutti i corpi celesti; *flamma contracta, flammei orbes, quod visus noster affirmat* (come dice Seneca): e si credettero. Così il caldeo Beroso ci spiega le fasi della luna, supponendovi un emisfero luminoso e l' altro oscuro, e facendola rotare per guisa che successivamente presenti alla terra tutte le parti della sua superficie; onde la vediam piena, quando ci volge l' emisfero luminoso; la perdiamo di vista, quando ci volge l' emisfero oscuro; scema ci appare, quando ci presenta un emisfero, di cui una parte appartiene all' emisfero luminoso, un' altra all' oscuro.

Questa spiegazione era ingegnosa: e noi pure, per

ispiegare il fenomeno delle stelle cangianti (come ad esempio la testa di Medusa, che nello spazio di tre giorni passa dalla seconda alla quarta grandezza), supponiamo che l' astro rotando ci presenti successivamente le sue parti in diverso grado luminose.

Era ingegnosa, ma non vera. E la falsità poteva riconoscersi osservando bene la faccia della luna che, tranne una lieve oscillazione ne' lembi, si riman sempre la stessa, sempre *Caino e le spine*, come pur dietro l' opinione del volgo dice il divino Poeta. E prescindendo da questa osservazione, doveva considerarsi il fatto degli ecclissi totali di luna, a produrre il quale si rendeva necessario ch' essa dal presentarci l' emisfero luminoso dovesse di repente passare, come per dispetto, a presentarci l' emisfero oscuro, compiendo in poc' ora la variazione di mezzo mese; sicchè il moto rotatorio, regolare sempre e lento, dovea tutto ad un tratto, senza che apparisse causa perturbatrice, diventar velocissimo, per tornar lento e regolare di nuovo dopo l' ecclisse.

Queste difficoltà obbligarono a cercare altra spiegazione delle fasi lunari: e avvertendo la relazion delle fasi colla situazione rispettiva di sole e luna, fu agevole riconoscere ch' esse dipendevano dal non esser la luna luminosa, ma ricever la luce dal sole.

Qui alcuno non mi lascerà proseguire, e mi chiederà, come mai i tanto celebrati astronomi caldei potessero ignorar la ragione delle fasi lunari, essi che avean trovato i periodi luni-solari, co' quali potevano predir l' epoca del ritorno non pur delle fasi, ma ancora degli ecclissi di luna o di sole. Risponderò, parermi che alla invenzion dei periodi basti possedere una numerosa serie d' esatte osservazioni, e istituire un accurato confronto de' fenomeni osservati; in somma che basti l' empirismo, e non vi bisogni grande potenza di raziocinio, come si richiede per risalire alla ragione de' fenomeni stessi.

Qual che ne fosse la causa, presso i popoli più antichi le umane discipline sembrano non essere state altro che *notizie; scienze* divennero, quando passarono a' filosofi

di Grecia, i quali non paghi d' essere spettatori ed annotatori de' fatti naturali, vollero eziandio *rerum cognoscere caussas*. Essi furono ragionatori: ed anche troppo; perchè molti di loro trascurarono l' osservazione, e spesso ragionando bene sopra premesse o false, o arbitrarie, riuscirono a conclusioni o fallaci, o sospette.

E che prima de' Greci vi fossero nozioni mediche, ma non scienza medica, mi par dimostrato dalla storia: che prima de' Greci vi fossero nozioni geometriche, ma non scienza geometrica, s' inferisce pur dalla storia, la quale attribuendo a Talete certe verità palpabili, che non potevano essere sfuggite agli antichissimi (come l' eguaglianza degli angoli alla base del triangolo isoscele, e l' eguaglianza degli angoli opposti al vertice), ci viene manifestamente a dire che i predecessori di Talete le conobbero solo empiricamente, e che questo filosofo fu primo a trovarne la ragione.

Or qual meraviglia che prima de' Greci vi fossero nozioni astronomiche, ma non scienza astronomica?

Pure, se talnno non vorrà concedere che abbiasi a riconoscer Beroso quale legittimo rappresentante di tutta la sapienza caldaica, non verremo al sangue per questo, come i Don Chisciotti per le lor Dulcinèe, non avendo io alcuno interesse a deprimere gli astronomi di Babilonia per innalzare oltre il giusto quelli di Grecia.

Ma fosse per opera de' Greci, o de' Caldei, fu riconosciuto pur una volta che la luna non isplendeva di luce propria: tanto che Aristarco Samio potè dar cominciamento all' aureo suo libro *De magnitudinibus et distantiis Solis et Lunae* col Postulato = Lunam à Sole lumen accipere =.

Trovato che la Luna ricevea la luce dal Sole, con troppo ardita analogia si fermò per molti che da esso pur riceveanla tutte l' altre Stelle, Fisse od Erranti. Altri continuarono a crederle globi di luce: pensarono altri che oscure di lor natura, si rivestisser di luce nel passare a traverso di lucidi strati. Aderì Plinio alla prima sentenza; alla seconda Cicerone, o almeno il suo glossatore Macrobio;

Seneca parve propendere alla terza. Che nell' antichità alcun limitasse quella analogia a' soli Pianeti, come sarebbe pur stato naturale e ragionevole, non è rimasta memoria: e per trovare questa vera opinione ci convien discendere fino all' età di Copernico. Allora fu detto, i Pianeti esser Terre, Soli le Fisse: esser queste incomparabilmente più grandi della nostra Terra; e se non sembrano altro che punti splendenti, doversene accagionare l' enorme distanza che da noi le divide.

Ma torniamo alle autorità filosofiche ed astronomiche che dovean determinare l' opinione dell' Alighieri.

Recammo già le parole del naturalista latino, che sembra avere attinta la sua sentenza al Timeo di Platone, ed a Metrodoro di Chio, il quale, al riferir di Plutarco (De placitis philosophorum cap. 17) disse *illustrari omnes stellas a Sole, ab eoque suum lumen recipere.*

Il principe degli Astronomi Arabi, Albategnio (De numeris stellarum et motibus, cap. XXX), dopo aver parlato degli ecclissi lunari, soggiunge, che l' altre stelle (nè fa distinzione da erranti a fisse) non possono eclissarsi, perchè l' ombra terrestre non arriva fino a loro. Dunque se vi arrivasse, si ecclisserebbero: dunque, in sentenza d' Albategnio, gli astri tutti ricevon la luce dal sole.

E il dotto polacco Vitellione, il qual visse poco innanzi a Dante, nel suo famoso Trattato d' Ottica (lib. 4. prop. 77), dopo spiegate le fasi lunari, vien soggiungendo = Non apparet autem hoc visibiliter in stellis aliis à Luna, propter ipsarum magnam remotionem a visu =. Dunque, se fossero più vicine, se ne vedrebber le fasi: dunque, in sentenza di Vitellione, le stelle tutte ricevon la luce dal sole.

A noi riesce ben facile il confutare questa sentenza: perchè il Sistema Copernicano, introducendo l' elemento della parallasse annua, ne dà facoltà di riconoscere per immensa la distanza delle Stelle dalla Terra e dal Sole, (non minore di diciasette bilioni di miglia geografiche); onde la luce solare giunge a loro immensamente indebolita,

e da loro riflessa arriverebbe a noi affatto impercettibile. Laddove nel Sistema Tolemaico, mancando quell' elemento della parallasse annua, non v' era ragione di collocar le Fisse molto al di là di Saturno; e potevano, come i Pianeti, essere a noi visibili per riflessa luce solare. E difatto, quando Galileo ebbe scoperte col suo telescopio le fasi de' Pianeti, l' anti-copernicano Scheinero non mancò di dire nelle Disquisizioni Matematiche = si Erronibus à Sole lucem affluere fatemur, cur idem Fixis denegemus causa nihil est =.

Poichè agli antichi sostenitori della luce propria delle Stelle non soccorreva, come a noi, la ragione della distanza enorme, qual' altra di gran peso potevano produrne per convincere gli avversari loro? Eccola nel Commento di Macrobio al Sogno di Scipione (lib. 1. cap. 19) = quod illae supra Solem locatae in ipso purissimo aethere sunt, in quo omne quicquid est, lux naturalis et sua est =. E per siffatta ragione, degna più di Scipione sognante, che dello svegliato chiosatore, doveva il divino Poeta abbandonare il sentimento di Plinio, e degli Astronomi Arabi, che aveansi anche a riguardare quali depositari delle tradizioni de' sommi Astronomi Alessandrini? o poteva egli prevedere gli argomenti di Galileo, di Cartesio, e de' lor successori? Eppure il Venturi, che sembra aver preso a commentarlo per rilevarne ogni più lieve difetto, gli fa colpa d' avere abbracciato *l' opinione di alcuni pochi, che non riconoscono luce propria nè meno nelle stelle fisse.*

Quando fossero *pochi*, lo impareremmo volentieri dall' interprete censore. Ora non sono nè *molti*, nè *pochi*, ma *nessuno*. All' età del Poeta erano *molti*, e della più venerata autorità. E all' età del Poeta dovea trasportarsi il Commentatore, non trasportare il Poeta all' età nostra: dovea riflettere, essere ufficio di poeta l' esprimere con nobiltà ed efficacia, non il riformare la scienza de' contemporanei; allora solo meritar biasimo, quando ignora ciò che i contemporanei non ignorano, o dalle nozioni possedute trae conseguenze non vere, come ad esempio il sommo

drammaturgo inglese, che fa nominar Catone e Galeno a' coetanei di Coriolano, e suppone che s' arrivi in Boemia pel mare che la circonda, e come il fervido Sulmonese, il quale, confondendo il moto diurno col moto annuo, introduce il Sole ad istruire quel suo ragazzaccio sul modo di condurre il fulgido carro fra tutte quelle bestie dei dodici segni del zodiaco, di cui non aveva a percorrere che un grado solo. Pertanto vediamo il Tasso essere tanto scrupoloso in Geografia da doverne meravigliare il Chateaubriand sulla faccia de' luoghi, e l' Ariosto aver cura di scusare una topografica inesattezza con uno di que' supposti che son divenuti troppo familiari a' nostri Geologi (Fur. C. XLII. st. 20 e 21).

Che se nella scienza de' contemporanei sono opinioni false, il biasimo non dee ricader sul poeta, che le esprime, ma sui filosofi che ne furono autori o sostenitori. Ed anche a questi non si può esser troppo largo di riguardi. Ben sapendo che non vediamo più lungi degli antichi, se non perchè siam montati sulle loro spalle, noi non ci farem certamente a deriderli per qualche abbaglio: e se mai ci abbattiamo ad alcun di loro, il quale non abbia mostrato tutta la saggezza del *Maestro di color che sanno*, e di *quel sommo Ippocràte che Natura agli animali fe' ch' ella ha più cari*, avrem la bontà di rammentarci, che anco fra' moderni penetrò lo spirito di vertigine; che avemmo il magnifico sistema della Terra girante attorno alla Luna, avemmo le profonde disquisizioni sul dente d' oro, avemmo la pietra filosofica e la panacea universale; che a farla finita con tanti viaggi e sperienze che costan quattrini, altri s' avvisò di ricostruir l' Universo nella contemplazione dell' Assoluto, altri provò a mettersi in comunicazione co' Genii Elementari, senza temere d' essere affàscinato dalle Silfidi, o incenerito da' Salamandri.

DELLA
LEGNITE DI SARZANELLO

DETTA

CARBON FOSSILE DEL MONTE PATERNO

NEL TERRITORIO DI SARZANA

MEMORIA

DEL

PROF. GIUSEPPE BERTOLONI

(Letta nella Sessione del 28 Gennaio 1858.)

Nello autunno ultimamente passato mi recavo a Sarzana, e durante il mio breve soggiorno in patria visitavo e percorrevo alcuni colli sì da ponente che da levante di quella città, colli che per la loro posizione sottoposta alla base meridionale d' Apennino, per la dolcezza del clima, ed amenità riveggo sempre con piacere ogni volta, che il suolo dove nacqui, io ricalco.

In un cotal giorno dell' Ottobre pertanto mentre stavo sui colli di Rigazzo, che sono posti al levante della città, e che da qualche anno non avevo risaliti, e mi dilettavo di osservare il corso di quella Magra, la quale a poche miglia di là sbocca in mare, mentre meditavo che se nel passato dessa fu spesso nemica alle genti del paese ingoiando frequenti vittime, e perciò di terrore ai forestieri, i quali nelle stagioni piovose s' astenevano di passarla, e prescieglievano di allungare anche di moltissime miglia il

viaggio, d' ora in avanti non sarebbe più cagione d' infortuni dopo la costruzione recentissima del magnifico ponte, che la traversa al passo di San Genisio, condotto al suo termine nell' ultimo mese di quest' anno 1857 or ora finito con una sorprendente maestria e solidità pel patrio amore del non mai abbastanza lodato e benemerito Sig. Conte Avv. Francesco Cattani; mentre dalla medesima elevatezza mi dilettavo riguardare la non lontana marina, ed il lungo lido mediterraneo dell' Italia, che trae origine dalle bocche della Magra stessa, lido che dai suddetti colli l' osservatore discerne ad occhio nudo sino alle ultime alture di Livorno, volgendo la faccia ai vicini ubertosi monti rivestiti di oliveti, e di vigneti, che sopra quel suolo generalmente calcareo e sassoso riescono di una ricchezza non comune, mi fu detto dal mio nipote Sig. Dott. Gioan Battista Franchini, il quale mi accompagnava, che in que' monti a levante a poca distanza dal luogo, dove stavamo, era stata aperta una cava di Carbon fossile di bella qualità.

A questa notizia mi prese subito talento di vederla, ed attraversata nella direzione da ponente a levante la piccola intermedia valletta, che ci separava dalla cava, prima col discendere, poi col risalire la valle presto ci trovammo all' apertura della galleria.

Quivi giunto da prima esaminai que' dintorni, che inferiormente erano ricoperti di alberi di Castagno, e di qualche Pino Pinastro spontanei, e superiormente di oliveti e vigneti ben coltivati. Inoltre lo strato superficiale di quel suolo mostravasi calcareo ferrugginoso, e perciò costituiva un terreno assai disciolto adattatissimo alla spontaneità del Castagno, quando quest' albero discende dalla propria zona apennina, e cresce nell' Italia in vicinanza anche alle pianure, e quasi al livello delle marine onde. Il terreno però, ed i materiali, che erano stati scavati dall' interno della galleria, mi si mostrarono di tutt' altro aspetto, e natura del suolo coltivato e superficiale, perchè la marna bleu più o meno compatta, ed anche compattissima e lapidea, analoga alla marna bleu de' nostri colli bolognesi, li

costituiva. Imparai che quel suolo era di proprietà del Sig. Giuseppe Capitani, e che la galleria vi era stata aperta da poco tempo, e nello interno di essa si percorrevano poco più di cento metri di lunghezza, dove all' estremità interna allora si incontrava uno de' filoni del carbone il più bello, e cospicuo. Dallo esterno si sentiva che dentro la stessa si lavorava, ed io palesai il desiderio di chiedere il permesso al Sig. Ingegnere Martin Franklin direttore di quella cava, di poterla visitare, perchè fattolo chiamare, vi fui presentato, e gli domandai di vedere quello scavo, e di conoscerne i prodotti. Il Sig. Franklin mi accolse con ogni maniera di gentilezze, e fece accendere allo istante le lanterne. Ciascheduno di noi prendemmo un lume, e dopo avermi chiesto se prima di entrare nella galleria io volessi spogliarmi dell' abito per evitare il troppo caldo, che incontrerei là dentro, io risposi di no amando piuttosto di sudare, ma gli altri che avevano già esperimentata quella temperatura si svestirono, e lasciarono gli abiti al di fuori. Trascorsi circa venticinque metri della galleria, cominciai a sentire piuttosto alta la temperatura, ed i lumi diminuivano di forza e di splendore. Questa galleria si insinua orizzontale entro al monte, è sostenuta nel soffitto da tavole aderenti l' una all' altra, sorrette nelle estremità da puntelli perpendicolari di legno di Pino, che restano appressati alle pareti laterali, e che colle loro estremità inferiori poggiano sopra legni trasversali sdraiati sul suolo, perchè le estremità degli stessi puntelli non si infiggano ed abbassino nel suolo. Il primo tratto della galleria attraversa strati di marne bleu che avevano venature oblique, e verticali, in qualche posto gementi acqua; ed in alcuni altri la terra era dall' acqua infiltratavisi resa quasi pultacea, ed anche scappava fuori in piccola quantità dalle pareti laterali della galleria stessa. Domandai se fra quegli strati erano state ritrovate delle filliti, od altri prodotti vegetabili fossili, perchè al primo annunzio, che ebbi della novella cava di carbon fossile, subito nutrii il desiderio di rintracciare se questo prodotto fosse accompagnato dalla presenza di fossili

vegetabili per istudiarli e determinare la specie, se fosse stato possibile, che avevano dato origine allo stesso carbone. Mi fu risposto dal Sig. Ingegnere Franklin, che dove la marna è poco compatta le filliti non si trovano, ma dove ha preso la consistenza quasi lapidea ritrovansi molte sorta di filliti, ed anche piccole conchiglie. Questa risposta mi fu graditissima, perchè accrebbe in me la speranza di poterle studiare, e mi soggiugneva che quando perverremmo al luogo, dove si trovano cotali fossili, me ne farebbe avvertito.

Dopo ciò seguitammo a percorrere la galleria, entro la quale sempre più cresceva il caldo, ed i lumi diminuivano d' intensità, per la qual cosa io credetti che in quella atmosfera fosse deficienza di ossigeno; però la mia respirazione non soffriva per conto alcuno, e nemmeno quella degli altri, ma più ci innoltravammo più il sudore grondava dalla fronte, ed il mio lume sembrava che fosse per ispegnersi, però mai si spense. Arrivati che fummo alla marna indurita, della quale avete sotto gli occhi molti esemplari, il Sig. Franklin mi disse = in questa si trovano le filliti, delle quali avevo fatto buona raccolta, ma le richieste di molti studiosi l' hanno assai decimata, tuttavolta ne conservo anche un certo numero =, e mi disse che al sortire della galleria me le avrebbe mostrate. Indi seguitammo il nostro cammino, e percorsi in totale poco più di cento metri della medesima, questa finiva, perchè incontrava un grosso filone di carbone di terra, compatto, e che i lavoratori si affaticavano di liberare dalla marna che lo racchiudeva, perchè al Sig. Franklin, espertissimo minatore, interessava di ottenerlo isolato, e di staccarlo intiero dal resto del masso carbonoso, il quale discendeva in basso, e non si prolungava orizzontalmente, che anzi per seguitarlo i lavoratori avevano di già scavata la galleria stessa in basso, ed in pendenza sino ad una data profondità. Io esaminai bene quel masso carbonoso nella superficie esterna, che era intiera, continuata, rotondata, con gobbe o protuberanze poco sporgenti, ed il masso sembrava che fosse derivato da materiale stato liquefatto

entro il seno della terra. Il caldo quivi era grandissimo, ed insopportabile, e non so di qual modo i lavoranti vi resistessero a lungo. Il giorno dopo seppi che il masso fu staccato intiero, e fu trasportato fuori della galleria. Inoltre mi fu detto che tutto quel bel carbone, che avevo veduto ammucchiato al difuori della galleria, fu ricavato da altri filoni minori incontrati prima di giugnere a quello, che si stava scavando, e che sembrava il più bello ed il più ricco fra i di già incontrati. Dopo avere osservato bene le circostanze ed il modo di essere di quel terreno carbonifero ritornammo indietro, e nel percorrere la stessa galleria giunti al punto di essa, dove finiva il maggior caldo, i lumi si ravvivarono, e nel sortire dalla medesima si intese non piccola impressione di fresco, sebbene il sole fosse alto sull' orizzonte, perchè era di poco passata l' ora del meriggio; e tutti ci asciugavamo il sudore della fronte, che copiosamente la bagnava.

Appena sortito alla luce mi occupai di raccogliere tutte le notizie possibili intorno ai filoni di carbone fossile di quelle colline.

È a sapersi che a poca distanza da quel luogo, cioè di circa uno scarso miglio andando nella direzione da ponente a levante quindici a venti anni fa esisteva nell' antico feudo Malaspina di Caniparola una cava di legnite, che dava buon prodotto, ed aveva pozzi profondissimi, ma questa fu abbandonata forse perchè di troppo costo ne riesciva l' amministrazione, ed i comodi della vita, che esigevano gli impiegati. Pertanto io credo che il deposito di quella cava abbia connessione e continuazione coi filoni dei colli di Sarzanello, perchè il Sig. Ingegnere Franklin, il quale colla trivella gallica e con diligente ispezione aveva bene osservato e studiato tutte le circostanze e l' estensione dei filoni, attualmente da lui scoperti, dicevami che egli ne ha ritrovati di già sette de' quali non è calcolabile la profondità, che hanno una spessezza media di un metro e venticinque centimetri, una inclinazione di 6 %, e corrono nella direzione nord magnetica divergendo di 3 % all' ovest, sono contenuti nel terreno terziario

miocceno, come mi confermavano i nostri Colleghi Signori Cavaliere Gian Giuseppe Bianconi, e Professore Domenico Santagata dietro l' esame, che hanno fatto dei pezzi, che avete sottocchio, e che mostrano i fossili, de' quali dirò più avanti (1).

I detti filoni cominciano sotto i monti di Nicola, e di Ortonovo in luogo detto Casano, si prolungano verso ponente a traverso le colline sino all' Aulla, che è distante da Casano le dieci o poco più miglia, per cui traggono origine due grosse miglia ben più in là di Caniparola relativamente alla galleria o cava di Monte Paterno di Sarzanello. Inoltre mi fu riferito che a poca distanza da quella galleria era stata aperta un' altra cava di Carbon Fossile dal Signor Grassi nei proprii terreni sottoposti alla Parrocchia di San Martino di Sarzanello col mezzo di profondo pozzo, ma siccome entro il medesimo per cagione di sviluppo di gas acido carbonico pochi giorni innanzi erano rimasti asfitici cinque lavoranti, due de' quali morirono, e tre si riebbero coi soccorsi a loro prestati dalla morte apparente, così fu in me spento il desiderio di discendervi, e di visitare anche quella cava.

Frattanto mi occupai di osservare le qualità del carbone, che già era stato estratto dalla cava del Sig. Franklin. Di questo carbone vi presento, Colleghi Umanissimi, un pezzo, che trasportai meco a Bologna, onde ne conosciate le belle sue qualità. Desso ha color nero lucido, rottura vitrea, senza mostrare alcuna struttura fibrosa, e lignea,

---

(1) Nella state ultima passata del 1858 rivisitai la cava suddetta, ed imparai alla Spezia dall' Illustre Naturalista Sig. Dott. Giovanni Capellini che l' Heer di Zurigo ha studiato questa legnite, le filliti, che l' accompagnano, ed il terreno che le contiene, e colloca le legniti di Sarzanello, di Caniparola, e di Monte Bamboli alla base del terreno Plioceno, od al terreno Miocenо superiore ponendole nello stesso orizzonte di quelle di Sinigallia, di Montajone ec. Quando io lessi all' Istituto l' anno passato questo mio lavoro, non sapevo che il primo fra i Paleontologi europei avesse esternata questa sua opinione e che si fosse occupato dello studio della legnite, e dei fossili che l' accompagnano nei colli di Sarzanello, perciò non citai tutto quello che più tardi seppi dell' Heer intorno a questa materia.

peso mediocre, e fin qui somiglia al carbon fossile inglese: si accende con lentezza, nel bruciare non si gonfia, come invece fa il carbone inglese, è abbastanza bituminoso, ma non tanto che l' inglese, perchè tramanda odore grave se si accende in luogo chiuso, produce moltissimo calore colla sua accensione, ed è un eccellente combustibile, per la qual cosa viene acquistato per l' uso dei piroscafi del Genovesato principalmente.

Quando sortii dalla galleria, alcuni dei minatori preparavano e cuocevano il loro desinare sottoponendo pochi stecchi ad una piccola catasta di pezzetti del carbone medesimo, ed appiccato il fuoco agli stecchi si accendeva il carbone con facilità, ed abbrostolivano sulle bragie dello stesso la polenta, per cui mi persuasi delle buone qualità del medesimo come combustibile, perchè, anche senza essere chiusi in un forno o recipiente, pochi pezzi di carbone ammassati insieme si mantenevano accesi.

Da tutto ciò deducevo la certezza di buono smercio del combustibile, e col Signor Franklin riconoscevo l' utilità della intrapresa scavazione, la quale dagli indizi ottenuti collo sprofondare nel suolo la trivella gallica si arguiva potesse essere ricca di prodotto.

Con tali notizie era aumentato vieppiù in me il desiderio di osservare le filliti ed i fossili, che accompagnano que' filoni carbonosi, perchè l' ispezione e lo studio mi disvelassero quali vegetabili vi avevano dato origine. Nuovamente tornai sul discorso delle filliti che il Sig. Franklin aveva serbate. Egli allora mi invitò di recarmi alla sua vicinissima abitazione, dove a me le presentò tutte, e me ne offrì graziosamente in dono, perchè penetrò che per me erano di grande interesse scientifico. Io le accettai con molta compiacenza rendendogliene ringraziamenti i più cordiali, perchè le destinavo pel gabinetto della nostra scuola Botanica, e mi proponevo di presentarle prima di tutto a Voi nella circostanza che collo studio e scrupolosa ispezione avrei tentato di determinare le piante, e gli alberi, i quali col loro seppellimento, come dissi, furono la cagione della formazione dei summentovati filoni di legnite.

Pertanto coll' osservazione scrupolosa, e collo studio di questi resti fossili, o filliti sono condotto a stabilire, che le vegetazioni di alberi e di arbusti dicotiledonali predominarono coi loro tronchi e rami nella formazione dei detti filoni di carbone, perchè le foglie di una specie di Pioppo si riscontrano in abbondanza in quel terreno, come lo confermano gli esemplari dei pezzi N.° 1. e N.° 2. impressi sopra marna assai indurita. Il pezzo segnato del N.° 3. è impresso da una foglia di Carpino, che per ora non determino amando di averne altri esemplari per non incorrere in equivoci. Lo stesso ripeto per la fillite del N.° 4., la quale rappresenta la porzione inferiore soltanto della foglia forse di un' Andromeda, perchè l' esemplare, sebbene sia nitidissimo, comprende soltanto una porzione della parte inferiore della foglia, per cui conviene comportarsi con riservatezza nell' applicare il nome per non incorrere in errore. Il pezzo N.° 5. mostra la impressione di foglia di *Rhamnus* assai vicino alla specie *Frangula*, che è un arbusto di non molta elevatezza, anche attualmente vegetante in Italia. Gli altri pezzi di filliti distinte dal N.° 6. rappresentano porzioni di foglie, probabilmente del genere Pterocaria. I tre pezzi di marne più estesi, ed un poco meno lapidee delle prime, nella loro larga superficie mostrano impressioni di foglie appartenenti a molte specie di vegetabili, e non tutte determinabili perchè sono poco discernibili, però nel pezzo N.° 7. chiaramente si distingue la foglia di una specie di Platano, che non vive più sul suolo italiano, e che io appellerò del nome di *Platanus curvidens*, perchè nè colle specie viventi, nè colle fossili a me note ha rapporti. Questa fillite è lunga dodici centimetri, compresovi il peziolo, larga otto, trilobata, coi lobi acuminati, grossamente dentata, coi denti incurvati allo insù. Nello stesso pezzo si distinguono foglie ovato-oblunghe di piante a me tuttora sconosciute, e non facilmente determinabili attesa la loro imperfezione, vi si scorgono foglie di Pioppo incomplete, ramoli colle foglie appressate di una Conifera, e molti altri frustoli tutti di piante dicotiledonali, che senza

esemplari migliori non saprei determinare nemmeno del genere, al quale appartengono. Anche il pezzo di marna segnato del N.° 8. mostra impressioni incompletissime dello stesso Platano curvidentato, oltre i molti frustoli di foglie di altri vegetabili, e fra questi uno di foglia probabilmente di Castagno, che più distintamente e quasi intiera si scorge nel pezzo maggiore segnato del N.° 9., e sul quale sono altre impressioni poco discernibili, e determinabili con certezza solamente col confronto di esemplari migliori, che si trovassero nella stessa cava di carbone. Io poi nutro la speranza di ottenere molte altre filliti di questa stessa cava, perchè il Sig. Franklin mi disse, che si sarebbe interessato di ciò, e che mi avrebbe conservati i pezzi, che lo meriterebbero, ed anche il Capo intraprenditore di tale escavazione Sig. Leopoldo Fenucci, mi promise che darebbe analoghi ordini agli uomini, che vi lavorano; per la qual cosa le specie, che presentemente non posso e so determinare, è probabile che io possa nominare col mezzo di migliori esemplari. Non meravigliate della imperfezione di alcuni di questi esemplari, perchè prima di me toccò in sorte ad altre persone di ottenerne il migliore della raccolta fatta dal Signor Franklin. Sino ad ora però non è venuta in luce, che io mi sappia alcuna illustrazione dei fossili, quivi trovati (1).

---

(1) Quando l' anno passato io lessi questa mia dissertazione allo Istituto, sebbene il Sig. Franklin mi avesse detto che molte filliti da lui trovate erano state mandate agli Scienziati di Torino, tuttavolta non sapevo che fossero ancora state studiate, e nominate da alcuno, e nemmeno sapevo che fossero pervenute alle mani del Sig. Heer di Zurigo, lo che imparai soltanto nella state passata, mentre visitavo alla Spezia il museo mineralogico e paleontologico del Sig. Dott. Giovanni Capellini, dal quale mi fu mostrata la collezione delle Filliti di Sarzanello nominate dall' Heer, e che credo tuttora non ancora pubblicate, e forse si pubblicheranno soltanto nell' opera grande dell' Illustre Prof. Sismonda. Fra queste riscontravo le filliti superiormente indicate, ed erano il *Platanus aceroides* Heer, che corrisponde al mio *Platanus curvidens*, il *Laurus princeps* Heer, il *Rhamnus ducalis* Heer, l' *Oreodaphne Heerii* Gaudin, la *Betula denticulata* Goeppert, l' *Andromeda protogea* Huger, il

Dalla giacitura delle filliti stesse rimescolate ed ammassate assieme in alcuni de' pezzi maggiori, che avete sotto gli occhi, si può stabilire, che la catastrofe, la quale seppellì questi vegetabili, avvenne nella stagione, in cui detti alberi trovavansi adorni di foglie. Come poi i tronchi ed i rami di detti alberi si sieno convertiti, restando ammassati sotterra, nei filoni di carbone, che non mostran più alcuna traccia di tessitura lignea, non so dirvi, perchè questi filoni sembrano come derivati da una fusione del materiale ligneo; ed impossibile riesce per me il dare coi pochi dati cogniti una soddisfacente spiegazione dell' origine di que' filoni.

Gli immensi depositi di carbon fossile dell' Inghilterra, del Belgio, e tutti gli analoghi, che si ritrovano sparsi nelle diverse parti del globo terracqueo, stanno sepolti a strati anche altissimi, e profondissimi entro il terreno così detto *ouillier*, ossia del carbon fossile, e sono accompagnati da filliti, da tronchi e da avanzi di fossili vegetabili di tutt' altra tessitura e struttura di quelli che trovansi attorno ai filoni di carbone di Monte Paterno, di Caniparola, dei colli di Sarzanello in Lunigiana per non dire di tutti gli ammassi e strati di carbone fossile del terreno mioceno dell' Italia; perchè nel deposito *ouillier* non si rinvengono che gli avanzi delle piante della prima vegetazione del globo, nelle nostre marne invece quelli che corrispondono all' ultima vegetazione ed attuale, perchè sebbene per la massima parte le filliti sono di

---

Glyptus strobus Heer, il *Populus leucophilla* Unger, la *Pterocarya Massolungi* Gaudin, ed il *Carpinus pyramidalis* Goeppert. Se avessi potuto penetrare che l' Illustre Heer aveva di già nominato dette filliti, a Lui assai volontieri mi sarei rivolto e per non introdurre raddoppiati nomi, e per la primazìa che Egli giustamente tiene in Europa in questa scienza dei fossili vegetabili, nel che davvero si può appellare lo espertissimo ed il dottissimo. Però io sentii con grande soddisfazione che l' Heer aveva fatto materia delle proprie lucubrazioni le filliti di Sarzanello, perchè i suoi lavori oggi raggiungono tutta quella perfezione che si può ottenere in una scienza sì difficile, e sì bambina, e perciò mi astengo dal pubblicare i varii nomi da me dati a questi stessi fossili, i quali corrispondono a specie nominate diversamente dall' Heer.

specie, che non esistono più in Italia, appartengono però a generi, od almeno a famiglie tuttora vegetanti nel globo nostro. Perciò il carbone fossile del Sarzanese, e dell' Italia, che si appella del nome di legnite, deriva da una più recente catastrofe, che si dichiara tale dai geologi non solo per la natura dei fossili che per essa si seppellirono, ma ancora per la natura del terreno, che contiene tali fossili. Questa catastrofe ebbe risultato analogo a quello, che diede origine al carbon fossile inglese e belgio, e perciò ridusse quelle selve seppellite della Lunigiana e di altre provincie dell' Italia in un carbone avvicinantesi per molti caratteri allo inglese, non perfetto però come quello, mentre poi è più perfetto delle molte altre sorta di legniti, che pure si trovano in Italia, e che nemmeno hanno perduta la tessitura lignea, ma che, sebbene tali, riescono abbastanza un buon combustibile, per lo che da qualche anno si adoperano e si commerciano, come è di quella della provincia di Bologna, intorno all' uso della quale pubblicai le prime notizie nel Propagatore Agricola (ved. vol. 6. 1856. pag. 218).

La legnite Bolognese, che si commercia, mostra quasi sempre la tessitura lignea, come sono i pezzi che vi presento, e da questa tessitura si può riconoscere la famiglia degli alberi, dai quali derivò, per non dire anche il genere.

Quella che oggi qui si trasporta, e che proviene dai sottili strati così detti di Carbone Pagano delle Vergnane, è di due sorta. L' una si ritrova in maggior quantità, ed io opino che derivò da una specie di Conifera, l' altra da una Quercia.

Non sono molti anni che anche nei gessi di Monte Donato di Bologna trovai rinserrato entro al deposito del solfato di calce costituente quel monte un querciuolo compenetrato nell' intima tessitura sua dal solfato stesso, che lo racchindeva ermeticamente da ogni parte, e perciò il pezzo vi rimase seppellito quando la materia del gesso era ancora liquida, non cristallizzata, e non solidificata in roccia compatta. Di questo fossile rarissimo, e l' unico

forse ritrovato nelle nostre gessaie, parlai nei Nuovi Annali delle Scienze Naturali di Bologna (anno primo 1837. p. 76) ed il pezzo fossile si conserva nella collezione geologica di questa Università.

Il solo caso di un esemplare di fossile vegetale trovato nel gesso, analogo alla Quercia o legnite delle Vergnane potrebbe mai farci supporre, che i nostri estesissimi monti di gesso si formarono e solidificarono contemporaneamente alle marne bleu, che contengono la legnite di Quercia, e di Pino?

I Geologi ci chiariranno la cosa, se hanno dati migliori di quelli, che io vorrei dedurre dalla presenza dei fossili analoghi trovati tanto nelle marne bleu, che nel gesso.

La legnite che si commercia, e si consuma oggi in Bologna, sebbene sia inferiore a quella di Sarzanello, di Monte Bamboli ec., pure serve ad alimentare qualunque ardente fornace, e ne abbiamo la prova nelle nitriere di questa città, delle quali i forni ardono energicamente, per cui io ho dato gli ordini opportuni, onde sia esperimentata anche nei forni delle stufe del giardino botanico sotto l' aspetto di verificare se vi sia tornaconto in confronto della legna di Quercia. Dissi che fra la legnite Sarzanese e la Bolognese è diversità perchè la prima non mostra più alcuna tessitura di fibra legnosa, che invece mostra la seconda. Quest' ultima si ritrova in pezzi staccati piuttosto larghi, e poco alti disposti in istrato sottile sotto alto banco di ghiaia, come io osservai nelli scavi delle Vergnane, ed in qualche località mi si assicura che si ritrova in tronchi intieri di albero. Ambedue però si rinvengono nello stesso terreno miocene, per cui desse sembrerebbero il prodotto di una stessa catastrofe, la quale nel mezzodì dell' Italia avrebbe cagionato nelle selve seppellite mutamenti molto maggiori della materia lignea, che invece meno si è alterata nelle selve seppellite nei monti bolognesi, ne' quali la legnite mai in filone continuato si rinviene, ma bensì in pezzi sparsi fra la terra dei così detti *calanchi*, ossia dirupi di monte, o tutto al più in

istrati di poca grossezza, ne' quali i pezzi della legnite stessa stanno avvicinati l' uno all' altro senza costituire un masso solo carbonoso, per cui stando alla natura delle due legniti si direbbe che la bolognese sia o di data più recente della sarzanese, anche perchè il terreno miocene sarzanese è molto più duro e compatto delle marne bleu del Bolognese, che anzi ne' monti di Sarzanello trovasi anche convertito quasi in duro sasso, come ve lo confermano gli esemplari, che avete sott' occhio: oppure, lo che è più verosimile, che circostanze diverse hanno agito contemporaneamente in queste due provincie d' Italia, quando accadeva il deposito miocene, inducendo prodotti diversi nel materiale, che derivava dai boschi seppelliti, e nello aspetto delle terre, che seppellivano questi materiali.

La legnite di Sarzanello è simile a quella di Cadibona di Riviera di Ponente, nelle screpolature della quale si rinviene la conchiglia appellata dal Michelotti *Planorbis lignitarum*, che è di acqua dolce; inoltre nel terreno della legnite di Cadibona si sono ritrovate le ossa del grande mammifero chiamato dal Cuvier *Antracoterium magnum;* ma cotali ossa si sono pure trovate nel terreno della legnite nel Veronese, nel Parmigiano, ed anche in alcune parti della Germania nel bacino di Magonza, e la presenza di questi fossili ci induce ad ammettere identità di formazione in tutti i detti terreni, che li contengono. Sembra che anche nel Bolognese entro gli strati sottili di legnite dei monti delle Vergnane si sia ritrovato qualche esemplare della *Planorbis lignitarum*.

Ai Signori intraprenditori delle cave di Sarzanello manifestai il desiderio grande di conoscere le conchiglie dei terreni adiacenti al carbone, e principalmente di quelle delle screpolature del carbone stesso. I pezzi che vi presento di marna friabile, la quale si trova piuttosto superficiale e non profonda in quelle cave, costituiscono ammassi di conchigliette frantumate, fra le quali si scorge predominarvi le bivalvi, assieme a qualche univalve, tutte di acqua dolce. Difficile è il determinare anche i

generi di queste conchigliette, forse alcuna appartiene al genere *Lithorinella* (1).

Qui metto fine al mio dire, col quale ho inteso di farvi conoscere una nuova sorgente assai estesa di legnite italiana, che per la sua buona qualità sta in mezzo tra il carbon fossile inglese, e la legnite bolognese, e di avervi dichiarato, quali furono le principali piante che a questa diedero origine, e che sono rappresentate dalle filliti che accompagnano la giacitura della medesima.

---

(1) In quest' estate passata il mio cugino Sig. Leopoldo Fenucci mi diede alcuni pezzi di marna compatta cinerina, ed alcuni di marna giallastra arenosa, pure conchiliferi estratti più profondamente dalla cava di carbone di Sarzanello. Quelli cinerini contengono valve della lunghezza di due a tre centimetri, che per la massima parte appartengono ad una specie di conchiglia bivalve, le cui valve sono ridotte tanto sottili nella fossilizzazione, che quasi traspariscono, mescolate a molti frantumi delle stesse valve, però in un pezzo si scorge ancora una sola conchiglia univalve a spirale. I pezzi poi di marna giallastra arenosa contengono un ammasso di gusci di conchiglie rotti in piccoli frantumi, bianchi, opachi, e perciò difficilmente determinabili. Tanto le prime che le seconde io giudico tutte di acqua dolce, e di specie oggi non più viventi in Italia.

Dallo stesso mio Cugino e dal Sig. Franklin ebbi un altro bel dono di filliti trovate nei loro scavi di Sarzanello appartenenti a specie diverse da quelle dell' anno passato, e queste ultime sono molto meglio conservate. Io spero in appresso giovandomi delli studi già fatti dal Sig. Heer di potere dare ulteriori notizie, e descrizioni intorno alle specie di fossili raccolte non solo nelle cave di Sarzanello, ma ancora di molti altri luoghi dove si mostrano gli stessi filoni che vi dissi correre ben le dieci miglia da Casano ad Aulla, poichè il Sig. Franklin gentilmente mi ha largito anche altre sorta di questi fossili trovati nella lunga estensione dei filoni da lui visitata.

DESCRIZIONE
DI
UNO SPECULUM UTERI
MODIFICATO
DAL

PROF. CAV. GIAMBATTISTA FABBRI

(Letta nella Sessione del 4 Febbraio 1858.)

Rispettabili Colleghi!

L'invenzione dello *speculum uteri*, avvegnachè per se stessa molto semplice, è una di quelle che maggiormente onorano la Chirurgia, se è pur vero che il merito d' una invenzione debbasi misurare dal bene che ha partorito. E il bene che da questa invenzione è derivato, è veramente grande; imperocchè per essa molte malattie della donna sono state e conosciute e curate a perfezione; le quali o malamente erano conosciute o al tutto ignorate, e però o mal curate o non curate affatto, quando lo *speculum uteri* non figurava nell' armamentario de' Chirurgi.

La scoperta di questo strumento risale ad una antichità remota assai. Paolo d' Egina ne parla dandogli il nome di *dioptra*, e ne parla come di un mezzo generalmente adoperato; ma Paolo d' Egina aveva attinto alle opere di Aezio; e questi, alle opere d' altri suoi predecessori quali si furono Archigene ed Asclepiade. Una prova irrefragabile dell' antichità del medesimo strumento ce l' hanno porta gli scavi di Pompeja. Quivi infatti nella casa, che

si è dipoi chiamata la casa del Chirurgo, insieme a parecchi altri strumenti (tra' quali figurano sciringhe a doppia curva non gran fatto diverse da quelle adoperate nel passato secolo da G. L. Petit) fu discoperto uno *speculum* o *dioptra* trivalve. Le tre valve, quando sono chiuse, rappresentano un cono di giuste dimensioni, avuto riguardo all' uffizio al quale è destinato; ma, per mezzo di un meccanismo semplice ed ingegnoso, girando una vite, reciprocamente si allontanano. E il cono aprendosi in modo uniforme dalla base all' apice, anche il canale, nel quale è ricevuto, uniformemente apresi e dilatasi dall' una all' altra sua estremità. Nei secoli della barbarie (forse per lo scarso uso che ne fu fatto) questa macchina chirurgica non subì notevoli modificazioni, e noi la troviamo rappresentata in due modi non molto fra se diversi, e col nome di *speculum matricis* nelle opere di Ambrogio Pareo, il quale consiglia di adoperarla quando vogliansi demolire i polipi dell' utero che egli chiama *verrucae*. La rappresentò più tardi lo Scultcto; e finalmente nel 1781 si trova figurata nel suntuoso *Instrumentarium Chirurgicum* del Brambilla. Pochi anni dipoi, e cioè del 1799 lo speculum uteri è escluso dalla ricca serie delle figure raccolte nell' Atlante della parte chirurgica dell' Enciclopedia metodica. Questa volontaria ommissione già per se stessa sembrava voler significare il nessun conto in cui lo si teneva; se non che le parole del Petit Radel, che si leggono nel testo dell' opera medesima, mutano il sospetto in certezza. Io mi sono consigliato di registrarle in questo luogo parendomi che abbiano molto valore per dimostrare a quali termini si trovasse ridotta, in sullo scorcio del secolo passato, una parte nobilissima della Chirurgia che veggiamo al presente meravigliosamente progredita. Nell' articolo *Dilatatoires* dell' opera predetta sta dunque scritto così: « Si chiamano parimenti Dilatatori le diverse specie di *speculum* o *dioptre*. In genere questi strumenti erano più in uso presso gli antichi di quello che lo siano in oggi tra noi. Essi sono stati poco meno che abbandonati intieramente in grazia della loro mole, della loro

insufficienza e del loro costo. Noi ci contentiamo dell' esplorazione fatta col dito, chè pel chirurgo esercitato a dovere non v' ha *speculum* che al dito sia da anteporsi. Ed infatti, quali nozioni, in questi casi, potrebbe procacciare la vista, che nelle malattie esteriori così spesso c' inganna? ». Le quali ultime parole dell' Autore francese suonano più presto avversione che buona critica. Era forse escluso il ministero del tatto perciò che ricorrevasi a quello della vista? Perchè nell' esame di un medesimo oggetto applicare un solo senso, quando è concesso di applicarne due? Perchè preferire quello dei due che in molte circostanze non è capace di accorgersi del vero stato delle cose? In qual modo potrà il dito esploratore giudicare di una superficialissima ulcerazione; di un coloramento che non è normale; della vera scaturigine di una secrezione morbosa? Era pertanto lo speculum uteri ridotto a poco meno che ad argomento di archeologia chirurgica, quando, varcato di pochi anni il principio del secolo che oggi ne conta 57 belli e compiuti, il Recamier uscì fuori coll' invenzione del suo nuovo e semplicissimo speculum, e da quel momento la patologia e la terapeutica delle malattie dell' apparato generativo muliebre rinacque e progredì. Il nuovo strumento apparve dotato di qualità opposte a quelle che Petit Radel ebbe rimproverate alla Dioptra degli Antichi. Unicamente costituito da un tubo conico di peltro, accoglieva in se la minore grandezza possibile, congiunta a grandissima semplicità, a somma utilità, a prezzo modico per non dire vilissimo. Da quell' epoca in poi il nuovo trovato del Recamier venne modificato da molti; e quantunque i principali cambiamenti che ha subiti siano comunemente noti, io vi supplico, Accademici Rispettabilissimi, a permettermi di riandare i fini o scopi principali che gli autori delle modificazioni si sono proposti; imperocchè questo esame mi è necessario, avendo divisato ragguagliarvi di una recentissima modificazione che vi ho fatta io stesso, e della quale desidero sia evidente la convenienza.

Il primo fine, al quale hanno rivolto l' animo coloro

che si proposero di perfezionare il tubo del Recamier, fu quello di restituire allo strumento l' antica sua qualità di dilatatore. Qualità che era soprattutto necessaria per esaminare a dovere il cieco fondo del canale vaginale, e molte volte eziandio la parte interna dell' orifizio uterino. Imperocchè, servendosi del semplice tubo conico, non sempre riesce di vedere colla necessaria esattezza nè quel fondo cieco che non si distende; nè la faccia interna delle labbra dell' orifizio uterino, che rimangono l' uno all' altro applicate quando il collo è compreso nell' apertura circolare del tubo. E accade pur anche che il collo uterino non possa venire abbracciato dall' apertura del tubo, se sia morbosamente ingrossato.

Ora, per conseguire l' intento, lo speculum primitivo del Recamier fu diviso per lungo in un diverso numero di parti che con vari meccanismi poterono essere allontanate. In questo genere le migliori invenzioni sono quelle che hanno ottenuto che si apra e si allarghi l' estremità uterina dello speculum, senza che nello stesso tempo si allarghi d' altrettanto l' estremità esteriore che risponde all' osculo vaginale, che è la parte meno capace di sopportare senza patimento una dilatazione che non sia mediocre. Perciò il comune speculum bivalve a bilico del Ricord, e il non meno comune quadrivalve dello Charière, sono preferibili al bivalve dell' illustre Madama Boivin e agli altri che somigliano a questo. Anche lo speculum trivalve o a sviluppo (le cui lamine o valve sovrapposte e, direi quasi, accartocciate si dispiegano per l' avvicinamento dei due manichi) è meno pregevole dei due dianzi nominati in primo luogo. Quelli, aprendosi, acquistano la forma di un cono che ha la base nel contorno del collo uterino, e l' apice all' esterno; questo invece, di schiacciato che era, acquista forma di tubo cilindrico e nulla più; nè il suo diametro può oltrepassare certi limiti senza cagionare un senso molesto di dilatazione in quel luogo che è meno capace di sopportarla.

Un secondo scopo a cui si è mirato nel riformare lo speculum è stato quello di foggiarlo in guisa, che dopo

applicato lasciasse allo scoperto qualche tratto della parete vaginale, che si avesse necessità di esaminare più particolarmente. A questo fine si sono praticate aperture o finestre sia nella parete del semplicissimo tubo adoperato da prima; sia nelle valve degli speculum composti; quale sarebbe a modo d' esempio il bivalve, che prima di tutti immaginò Madama Boivin. Il medesimo intento si è cercato di ottenere costruendo lo strumento a più valve in maniera che una di queste potesse facilmente staccarsi e togliersi dal suo posto. Nel qual genere lo speculum trivalve o a sviluppo è per avventura da preferirsi agli altri per la ragione che, levata la terza valva, le due che rimangono rappresentano una unica e profonda doccia, la quale lascia scoperto per tutta la sua lunghezza un tratto della parete vaginale.

Una terza intenzione si è avuta, ed è stata quella di rendere facile l' applicazione dello strumento. Per servire a questa indicazione il Recamier aveva fatto l' orlo estremo del suo tubo di peltro alquanto grosso e tondeggiante. Altri autori, quando si è trattato di speculum composto, ne hanno così schiacciata l' estremità che in certo modo somigliasse ad un cuneo. Altri infine con molto accorgimento lo hanno munito d' un fusto di ebano, che percorrendone il vano dalla base all' apice, sporge alquanto da questo colla sua cima tondeggiante e lievemente acuminata.

Tali sono le principali e più generali indicazioni alle quali hanno procurato soddisfare gli autori delle modificazioni. Nè io rammenterò che si è pure variato nella scelta della materia di cui comporre lo strumento. Diversi metalli vi sono stati adoperati; ma presentemente la preferenza è concessa per solito al *pacfone*. V' ha chi reputa ottimo, per raccogliere e concentrare sul luogo da esaminarsi i raggi della luce, lo speculum conico di cristallo lavorato a modo di specchio. Il bosso, l' ebano, l' avorio sono pure stati lavorati al tornio, per ridurli a tubo conico, che munito dell' interno fusto per agevolarne l' applicazione, servono al Jobert de Lamballe e a quelli che

lo immitano, quando trattasi di applicare il ferro rovente al collo dell' utero.

Ma per riassumere i vantaggi delle prefate specie fondamentali dello strumento di cui si ragiona, rammenterò, che lo speculum a tubo conico è quello con cui più facile riesce trovare ed abbracciare il collo dell' utero: il quadrivalve ha il vantaggio di distendere le parti più riposte sì che possibile diventa un esame accuratissimo delle medesime; vantaggio che in grado minore possiede il bivalve perchè la membrana mucosa, insinuandosi nello spazio frapposto alle due valve, toglie in parte la facoltà di vedere ciò che rimane nel fondo. = Lo speculum trivalve o a sviluppo, quando per l' allontanamento della terza valva è ridotto a mera doccia e direi quasi a speculum univalve, è migliore di ogni altro per esaminare nella sua lunghezza quel tratto di canale che rimane allo scoperto. Se non che questo medesimo intento si ottiene anche collo speculum bivalve; e parimenti col quadrivalve quando a quest' ultimo si tolga l' una o l' altra di quelle valve che lo rendono quadruplo.

Parlando delle più generiche maniere di speculum parmi non debba ommettersi di annoverare tra queste quello speciale apparecchio del Jobert di Lamballe che, quasi speculum costituito di vari pezzi l' uno dall' altro staccati, serve utilmente a mantenere dilatato il seno pudendo in varie occorrenze della chirurgia operativa, e soprattutto quando incontri di dovere esaminare o curare le fistole vescico-vaginali. Il prefato apparecchio si compone di uno speculum univalve o doccia o cucchiaia metallica, destinata ad allontanare dall' opposta parete la parete retto-vaginale: cucchiaia che rammenta quella di legno onde servivasi il nostro celebre Andrea Vaccà di Pisa, quando operava la cistotomia col taglio vagino-vescicale. Oltre la cucchiaia che si è indicata, l' apparecchio del Jobert conta due robuste liste metalliche, innestate ad angolo poco più che retto sopra un manico, e queste hanno per uffizio di mantenere l' una dall' altra lontane le due pareti laterali. Quando questi diversi pezzi sono collocati e

mantenuti a dovere al posto loro dagli assistenti, il seno pudendo aperto lascia al chirurgo piena facoltà di vedere e di operare sia ne' tratti delle pareti lasciati scoperti, sia nel collo ed orifizio uterino. Anzi la sola cucchiaia può in qualche incontro essere all' uopo sufficiente, siccome ne ho fatto prova io stesso più di una volta applicando la cucitura a fistole vagino-vescicali.

Premesse, come ho fatto, queste poche e generali indicazioni intorno agli *speculum uteri* più universalmente conosciuti fra noi, vengo a parlarvi di quello che ho modificato io stesso, e del modo che ho tenuto per riuscire nel mio proposto.

Tra gli speculum che ho potuto conoscere, quello che ho scelto per ridurlo a costruzione più vantaggiosa, è lo speculum dell' inglese Coxeter, del quale parla con molta lode l' inglese Bennet nel suo Trattato pratico dell' Infiammazione dell' Utero. Egli è questo uno speculum conico bivalve, che ho fatto rappresentare grande al vero nella Fig. 3. della qui annessa Tav. 14., copiandolo da un esemplare venuto da Londra e posseduto dal nostro collega bolognese Dott. Yann =. Lo speculum del Coxeter (come è facile scorgere alla prima occhiata) differisce molto dai bivalvi che sino ad ora ci sono stati recati di Francia, sia per la forma conica che mantiene quando è chiuso, sia per la disposizione e pel modo di articolazione delle due doccie o valve onde si compone. Comunemente le valve sono laterali; e quì, una è superiore l' altra è inferiore. La doccia superiore (Fig. 3. *a*) coll' orlo della sua base è ricevuta e saldamente attaccata dentro la metà disopra di un anello circolare d' acciaio (*c*), il quale costituisce la base del cono troncato di cui lo strumento offre la figura. Questo anello, nell' estremità inferiore del suo diametro verticale, è interrotto pel tratto di circa quattro linee; e la verghetta che ne ha formato il giro, piegandosi ricisa all' ingiù, si muta in due appendici parallele lunghe meno di un pollice; le quali anzi, percorsa la metà di loro lunghezza, lasciando fra se lo spazio che si è detto, si confondono in un solo pezzo (*d*) appianato dall' avanti all' indietro.

La doccia inferiore (*b*) che colla sua presenza rende completo il cono dello speculum, entra ad occupare la metà inferiore dell' anello lasciata vuota dalla prima; con questa sola differenza che all' anello stesso non si attacca o salda per nulla. Questa medesima doccia inferiore nel mezzo del suo orlo della base, che risponde al luogo dove l' anello è interrotto, porta un prolungamento o codetta (*e*) di tale volume che riempie l' interruzione dell' anello; e questa dirigendosi all' innanzi passa tra le due appendici parallele delle quali poc' anzi si è detto; e appena che le ha oltrepassate piegasi facendo gomito all'ingiù per applicarsi ed aver fine contro quel pezzetto appianato nel quale fu detto che le due appendici dell' anello vanno a confondersi e terminare.

L' articolazione delle due descritte parti dello strumento si ottiene col mezzo di un perno a vite (*f*) che attraversa dall' uno all' altro lato le due appendici dell' anello e la codetta della doccia inferiore compresa fra esse. Per questo artifizio la doccia o valva inferiore è fatta leva di primo genere, che ha il punto d' appoggio nel perno, la resistenza all' estremità, e in cui la potenza è applicata verso l' estremità della codetta. Quivi diffatto, è praticato un foro a madrevite; e quando la vite (*g*) che dentro vi si avvolge urta il piano che le sta contro, di necessità la codetta se ne allontana e lo speculum si apre. L' apertura delle due valve è minima in prossimità dell' anello che tutte e due le cinge; ma è molto grande nell' altra estremità; e però è manifesto che questo strumento appartiene ai dilatatori della migliore costruzione, in quanto che porta la sua azione là dove è maggiormente necessaria, nè la dispiega per verun conto a danno dell' osculo vaginale. A questa pregevole prerogativa accoppia l' altro pregio di potere agire anche alla maniera del semplicissimo tubo conico, i cui vantaggi sono stati ricordati da bel principio; con questo di più che il fusto di ebano (Fig. 4.), atto ad agevolarne l' applicazione, si addatta con precisione maggiore a questo cono bivalve di Coxeter che non al tubo conico tutto intiero del Recamier.

Le annoverate buone qualità dello strumento che ho descritto sono per se stesse evidenti; nondimeno, i vantaggi che ha lo speculum quadrivalve, in questo non si riscontrano: e d' altra parte, se l' essere privo di manichi ne rende più comodo il portarlo seco; riesce meno comodo quel non poterlo aprire o chiudere altro che coll' opera di una vite, mentre in molti altri i manichi, foggiati a braccio di leva, adempiono con tutta prontezza il medesimo uffizio. Per questi riguardi stimai prezzo dell' opera studiarmi di trovare come potessi riuscire a conciliare allo speculum in discorso quelle utili qualità che a mio senso gli mancavano. Al qual fine eccovi il modo che ho tenuto.

Le due valve da aggiungersi, volendo condurle al numero di quattro, dovevano naturalmente collocarsi ai lati; ed era pur naturale che venisse il pensiero di fissarle all' anello, che forma l' orlo anteriore dello speculum. Tale infatti si fu il mio primo divisamento. Se non che, essendo (come si è notato) nello speculum di Coxeter l' articolazione collocata fuori della base del cono, e cioè in quella specie di collo che sostiene l' anello menzionato più volte; deriva da tale disposizione, che quando lo strumento si apre, le due docce non si allontanano uniformemente l' una dall' altra; essendo che l' inferiore va, in certo modo, giù di sesta (Fig. 3. *b*). Tanto disaccordo nell' azione delle due docce o valve principali doveva di necessità condurre a questo, che le due valve aggiunte ai due lati non riescissero ad aprirsi in maniera da conservare allo strumento aperto una figura regolare o simmetrica, conciossiachè la forza che muove queste due docce o valve aggiunte, non deriva da altro che dallo sforzo che operano contro i loro margini le superficie convesse delle valve principali nell' atto che queste si aprono. Il perchè a meglio riescire nel mio divisamento mutai posto all' articolazione delle due parti principali dello strumento, e la situai nella metà trasversale dell' anello, proprio nel luogo dove i due orli semicircolari delle due docce colle loro estremità si toccano. Ora egli è manifesto che

l' articolazione dovendo cadere sui due angoli della doccia inferiore, di necessità dovetti renderli più prolungati all' insù, e nello stesso tempo trovare uno spazio per adagiarvi tale prolungamento. Alla doccia superiore vennero dunque mozzati gli angoli della base (Tav. 15. Fig. 2. *b*), e per contrario furono aggiunte due piccole orecchie, aventi un foro nel mezzo, agli angoli della base della doccia inferiore (Fig. 2. *e*, *e*): due fori praticai nella grossezza dell' anello (Fig. 2. *a*, *a*) alle due estremità del suo diametro trasversale, i quali risposero ai fori delle orecchie anzidette; e con due perni a vite (uno per lato) resi stabile la nuova articolazione. La testa delle due viti, schiacciata da un lato all' altro, divenne altresì il mezzo d' unione delle due valve laterali, come si dirà un poco più oltre. Ora debbo significare come queste due valve siano costrutte. Dico adunque che ognuna di esse ha la forma di una doccia, applicata esattamente al suo lato dello speculum, del quale misura la lunghezza, estendendosi dall' apice troncato del cono sino al di dietro dell' anello che ne rappresenta la base (Tav. 15. Fig. 1. *b*). All' orlo della valva, che batte di dietro all' anello, è nel suo mezzo unita a cerniera una piccola piastra piana e rettangolare che sormonta all' innanzi l' anello e l' oltrepassa per breve tratto (*a*). Nel mezzo di detta piastra è praticata una finestrina longitudinale; e questa serve a dar passaggio alla testa schiacchiata del perno a vite che gli corrisponde; perno destinato (come dianzi si è detto) all' articolazione della doccia inferiore. Quando le valve laterali sono al loro posto, e le teste dei due perni sono uscite dalla finestrina delle due piastre, per rendere stabile l' unione delle dette valve, basta girare un poco le due viti; chè le teste loro, non altrimenti di due nottoline stringono le piastre contro l' anello. Il quale (per dirvi tutto) dove è toccato dalle menzionate piastrine rettangolari è stato dalla lima appianato, anzi logorato per guisa che le piastrine vi siano contenute in una proporzionata incassatura (Fig. 2. *c*).

Voi vedete, Rispettabili Colleghi, con quanta economia

di mezzi lo speculum bivalve di Coxeter siasi per me condotto ad essere quadrivalve. Paragonate, di grazia, questa parsimonia (che quì era possibile) colla più complicata (e certo inevitabile) maniera di congiunzioni che trovasi nel quadrivalve di Charrière comunemente adoperato da' nostri Chirurgi. In questo (ben vel sapete) ciascuna delle due valve aggiunte ha due nottoline sue proprie, che non hanno altro uffizio fuori di quello di unirle alle due valve principali; e queste si articolano insieme per opera di una vite, che per essere levata ha bisogno del cacciaviti. Inoltre non è da tacersi che le predette quattro nottoline fanno risalto nell' interno dello speculum; mentre che per converso, in quello che io vi ho descritto, l' interno del tubo è libero da qualsiasi minimo ingombro, come lo è nel semplicissimo tubo primitivo.

Tale è il meccanismo delle valve nello speculum che ho modificato. Ora, nel metterlo in esecuzione l' artefice ebbe a notare che, ad agevolarne la fabbricazione, tornava bene che ciascuna delle valve laterali venisse costantemente applicata al lato medesimo, e non potesse scambiarsi colla sua compagna; giacchè una benchè minima differenza di curvità produceva differenze sensibili nel grado della loro apertura. Non fu difficile trovare uno spediente adattato all' uopo; ed eccovi il modo nel quale io soddisfeci a questa nuova indicazione.

Il nottolino di un lato è rettilineo, e rettilinea è la finestra della piastrina cui deve attraversare; il nottolino dell' altro lato è curvato a forma di *f*; e l' apertura, che gli corrisponde nella piastra della valva, presenta una figura somigliante. Di più; le due viti, che sono gambo delle nottoline, non sono egualmente grosse; ma una lo è più e l' altra meno (Fig. 5). Ciò posto, è facile accorgersi che, qualora lo strumento sia stato scomposto ne' suoi minimi pezzi, nell' atto di ricomporlo, bisogna che ogni pezzo torni di meccanica necessità al posto che gli venne primitivamente assegnato.

Io notava poco sopra, quasi come difetto, nello speculum di Coxeter quel non poterlo aprire e chiudere senza

fare che avanzi o retroceda la vite che attraversa la codetta della doccia inferiore. Ora vi dirò come ho allontanato questa necessità.

La codetta della doccia inferiore, senza ingrossarla, io l' ho foggiata a forma di manico tutto diritto, lungo tre pollici, ma che alla distanza di un pollice dalla sua origine è così articolato che può piegarsi all' indietro ma non all' innanzi (Tav. 14. Fig. 2. *d*). Parimenti ho prolungato a modo di manico le due appendici parallele dell' anello. Divise per tutta la loro lunghezza, si congiungono insieme prima di terminare (Tav. 14. Fig. 1). Così questo secondo manico ha una lunga fenditura entro cui il primo può muoversi avanzando e retrocedendo. Notate che il manico fesso, alla distanza d' un pollice dal luogo d' onde nasce, piegasi a gomito all' innanzi, e nel gomito è articolato, sì che può piegarsi anche maggiormente in avanti, e non lo può all' indietro (Fig. 2. *f*). Essendo la conformazione de' manichi quella che ho descritto, ne viene che premendoli colla mano che li tiene, uno contro l' altro, le due docce alle quali sono attaccati, necessariamente si aprono. Imperocchè essi sono braccio di due leve di primo genere una contraria all' altra, e che hanno comune il punto d' appoggio nei due perni a vite superiormente descritti. E quì non credo immeritevole di essere notato che la lunghezza dei manichi non rende questo speculum incomodo a portarsi, per la ragione che essendo scavezzi e articolati, e però potendosi piegare, uno innanzi, l' altro indietro, la lunghezza che ne rimane non supera guari quella di un pollice (Fig. 2).

Descritte nel modo che avete inteso le modificazioni che per opera mia sino a questo punto ha subìte lo speculum di Coxeter, pregovi non mi sia conteso dalla vostra benignità di riepilogare quei caratteri pe' quali non inferiore mi sembra, ed è forse preferibile agli altri che veggiamo tutto dì nelle mani de' nostri colleghi.

1.° La sua configurazione a modo di tubo conico ne rende facile l' applicazione, essendo specialmente munito del fusto di ebano inventato da Madama Boivin.

2.° Per la stessa ragione trova facilmente ed accoglie nella sua apertura il collo dell' utero, e su questo conduce i raggi luminosi meglio di quello che facciano gli speculum schiacciati, e quelli che nel senso della loro lunghezza hanno le valve convesse all' indentro.

3.° L' interna superficie non è ingombra da rilevatezze.

4.° Dopo di averlo applicato, se occorra togliere di posto una delle valve d' aggiunta, per esaminare la corrispondente parete vaginale, la cosa è più agevole che nello speculum quadrivalve comunemente adoperato.

5.° Che se, a poterlo mantenere aperto senza continuare la pressione de' manichi, piacesse conservare la vite di pressione del Coxeter, vede ognuno che è facile corredarlo di questa aggiunta. Anzi vi dirò che alcuni ne sono stati costruiti in questa maniera, ed è anzi così rappresentato nelle due tavole unite a questa Memoria.

6.° Una qualità che non deve tacersi è quella di potere (senza scomporlo) ripulirlo esattissimamente, affinchè nella visita successivamente immediata di alquante persone, non debba incontrarsi il pericolo di comunicare infezione a quelle che ne sono immuni; come con molta savizza ha notato l' egregio nostro Collega Dottor Pietro Gamberini (1). Vedete, infatti, che le due cerniere delle valve laterali concedono di aprirle ampiamente, lasciando scoperte al tutto le due docce principali (Tav. 14. Fig. 1).

7.° Questo speculum, per ultimo, può scomporsi e ricomporsi in un momento. Le valve laterali si tolgono d' opera solo che si giri il nottolino che le tiene. Ridotto lo speculum a bivalve, rallentate alquanto, senza levarli i due perni a vite, e la doccia inferiore abbandona l' anello che ne abbraccia la base. Quando poi la doccia inferiore è staccata dal rimanente, può servire da cucchiaia o speculum univalve, come alcuni la chiamano.

Eccovi pertanto che lo speculum che vi ho presentato

---

(1) Trattato delle Malattie Veneree del Dott. Pietro Gamberini. Bologna 1854. Tom. 1.° pag. 175.

è a piacimento o puramente conico o a più valve; e cioè a 4, a 3, a 2; e, se v' aggrada, anche ad una sola.

Se non che, quando occorra servirsi della sola doccia inferiore, può sentirsi necessità di avere in pronto qualche altro pezzo il quale concorra a tenere le parti interne aperte e dilatate. Or bene; compiacetevi osservare come io abbia cercato di sopperire all' uopo. Per giunta allo speculum, ho fatto costruire due striscie di lastra metallica, lunghe come lo speculum, larghe poco più di un pollice, concave nella larghezza, e le ho chiamate porta--valve (Tav. 15. Fig. 3). Una loro estremità è rotondata nell' orlo: l' altra, un mezzo pollice prima che finisca, si piega all' indietro ad angolo ottuso, e mantenendosi concava s' allarga di quattro linee per lato. I due orli laterali di questa porzione più larga s' arricciano indentro così che veduti di profilo appariscono come due uncini.

Prendete ora la valva di un lato, applicatene il dorso al concavo della porzione descritta da ultimo, e su questo fatela scorrere dall' apice alla base. Gli orli della valva s' incastrano nei due uncini, e da quel momento la valva stessa trovasi stabilmente innestata sopra un manico (Fig. 4.), e può adoperarsi in aiuto dello speculum univalve. Così la doccia inferiore, e le due valve congiunte ai loro manichi costituiscono un nuovo apparecchio di esplorazione e di dilatazione somigliante a quello del Jobert de Lamballe. E voglio che notiate, che i manichi delle valve sono essi pure due doccie più strette che può tornar bene di mettere in opera. In questo caso, voltando capo allo strumento, le due valve fanno l' uffizio di manico.

Lo speculum, che trovasi sottoposto al vostro esame, e del quale ho tessuto la descrizione che voi, Colleghi Umanissimi, avete avuto la sofferenza di ascoltare, venne eseguito a norma de' miei disegni e con quella bravura che tutti sanno, dagli egregi nostri fabbricatori Pietro e Paolo fratelli Lollini, i quali si piacquero di assegnargli un posto in quella magnifica suppellettile chirurgica che portarono alla nostra esposizione industriale dello scorso anno, onorata dalla presenza di SUA SANTITÀ PAPA PIO IX.

E, quì anzi che io ponga fine alla mia lettura, concedetemi una qualche brevissima riflessione relativa all' applicazione dello strumento di cui vi ho parlato sino ad ora. Tra i molti autori che hanno trattato dell' uso dello speculum uteri, il Lisfranc (per quello che mi è noto) ha superato gli altri nello stabilire buone regole, affinchè la sua applicazione non produca danno, e produca invece quella maggiore utilità che è lecito aspettarsene (1). Tra gli ammaestramenti lasciatici dal famoso Clinico della *Pitié*, uno ve n' ha che piacemi rammentare perocchè mi è sembrato che non sia tra i Chirurgi divulgato bastantemente.

S' incontrano nella pratica alcuni casi, ne' quali l' utero, toltosi dalla sua normale posizione, non permette al chirurgo di esaminarlo per mezzo dello speculum (applicato nel modo più consueto) con quella pienezza di buona riescita che egli aveva in animo di ottenere. In siffatte congiunture, potrà molte volte essere all' uopo confacente seguire il consiglio del Lisfranc, che è quello di cangiare la giacitura supina della donna nell' all' altra, che consiste nel farla essere prona sostenendosi sulle ginocchia e sui gomiti. Nè questo collocamento dell' inferma è utile soltanto nelle accennate circostanze, ma tale può riuscire in non poche altre operazioni. Recherò ad esempio le fistole vescico-vaginali, e l' operazione della pietra, delle quali ho fatto io pure l' esperimento. Anche gli Ostetrici se ne sono avvantaggiati, e con questo unico spediente hanno reso facile l' avanzarsi della mano nell' utero, e facilissimo il rivolgimento del feto in alcuni casi ne' quali (prima di appigliarsi a tale partito) gli ostacoli parevano poco meno che invincibili. E poichè ne cade il destro (benchè mi allontani dall' argomento principale) lasciatemi collocare in questo luogo una brevissima annotazione. Il Chailly (a differenza di altri non pochi autori nostrali e stranieri) ha dato il precetto al quale

(1) J. Lisfranc Clinique Chirurgicale de l' Hôpital de la Pitié. Paris 1842 T. 2. p. 271.

alludevano dianzi le mie parole; ed ha sembrato attribuirne l' onore al tedesco Kilian. Nondimeno l' inglese Blundell ne aveva parlato (al dire del Velpeau) nell' anno 1828. Mattia Mayor di Losanna aveva lo stesso anno pubblicato il precetto medesimo nel suo Manuale per le levatrici: e quì ne' paesi nostri (senza avere alcuna contezza degli altri) lo ebbe praticato (parimenti 30 anni sono) l' ottimo mio amico Dott. Tommaso Bonfiglioli, ora medico delle Alfonsine e in allora medico condotto presso il Comune di Fontana (1).

Un' ultima riflessione circa l' applicazione dello speculum può essere quella che segue.

Coloro che sono pratici di questa maniera di esplorazione sanno come incontri talvolta che riesca difficile trovare il collo dell' utero, e molto più impegnarlo nell' apertura dello strumento, non ostante che siasi avuta l' avvertenza di premettere l' esplorazione digitale per conoscere il luogo preciso che è occupato dal collo dell' utero. Nelle contemplate congiunture (quand' anche si ponga molta attenzione nell' eseguire le manovre a questo proposito insegnate dal Lisfranc) non sempre il collo uterino va immune, per parte dell' orlo dello speculum, da quegli urti ed attriti che si cerca a tutto potere che non accadano. Che se la mano che opera non è delle più esperte, ognun vede, come in proporzione della minore destrezza aumenti la probabilità di un danno che non è sempre di poca importanza. Eppure a mio avviso v' è un modo di procedere, seguendo il quale, anche gli uomini meno esercitati potranno evitare gli sconci accennati pur ora. Questo modo consiste nel giovarsi dell' esplorazione rettale contemporaneamente all' applicazione dello speculum. L' indice della mano che non tiene lo strumento, insinuato che sia nel retto, ben di leggeri, attraverso la parete retto-vaginale, sente col suo polpastrello il collo

(1) Storia di due parti Gemelli assistiti dal Dottor Tommaso Bonfiglioli. Bologna 1829.

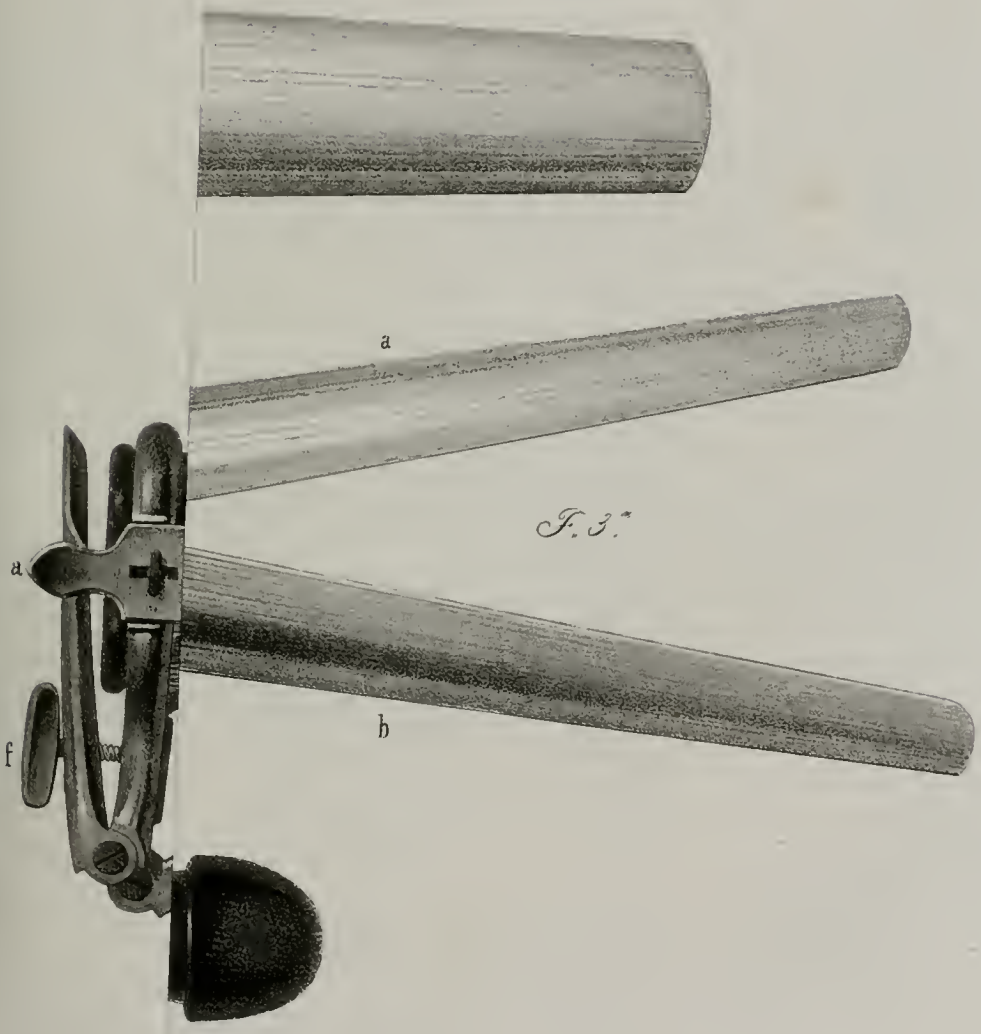
dell' utero. La mano che dirige lo speculum, ne volge l' estremità verso quella parte, nel tempo stesso che l'occhio guardando pel vano del tubo, avvisa il dito esploratore dei movimenti che deve operare perchè il collo premuto da esso entri ad occupare l' estrema apertura dello speculum. Anche prima d' averne fatto la prova, io era persuaso della buona riuscita di questo procedimento, il quale in certo modo somiglia a quell' altro che si mette in opera spesse volte nelle difficili introduzioni della sciringa nella vescica dell' uomo. Ed invero: chi non sa come l' indice che è nel retto aiuti il catetere a penetrare nella porzione prostatica dell' uretra e nel collo della vescica?

Io non so che altri abbia consigliato, nella circostanza testè contemplata, questo che a me sembra altrettanto semplice quanto efficace artifizio; la cosa però mi sembra per se stessa così naturale e spontanea che non oserei affermare che un simile precetto non sia mai stato dato.

Ma io sento il debito di cessare da questa già troppo lunga diceria. Uditori meno benevoli di quello che voi siete soliti e mostrarvi ed essere a mio riguardo, potrebbero forse muovermi rimprovero di avere occupato il tempo di una delle nostre Sessioni, solo per dirvi che ho accresciuto l' armamentario chirurgico d' uno strumento di più e che non era necessario.

Da voi non mi aspetto un giudizio così severo; e spero invece che siate per fare buon viso alla mia invenzione, sebbene per se stessa sia di poco momento; e valuterete per qualche cosa il pensiero che ho avuto di offerire ai miei Colleghi, avvezzi a maneggiare strumenti di foggia straniera, uno speculum uteri non inferiore agli altri e che possa dirsi, con sufficiente ragione, nostrale.

T 14.

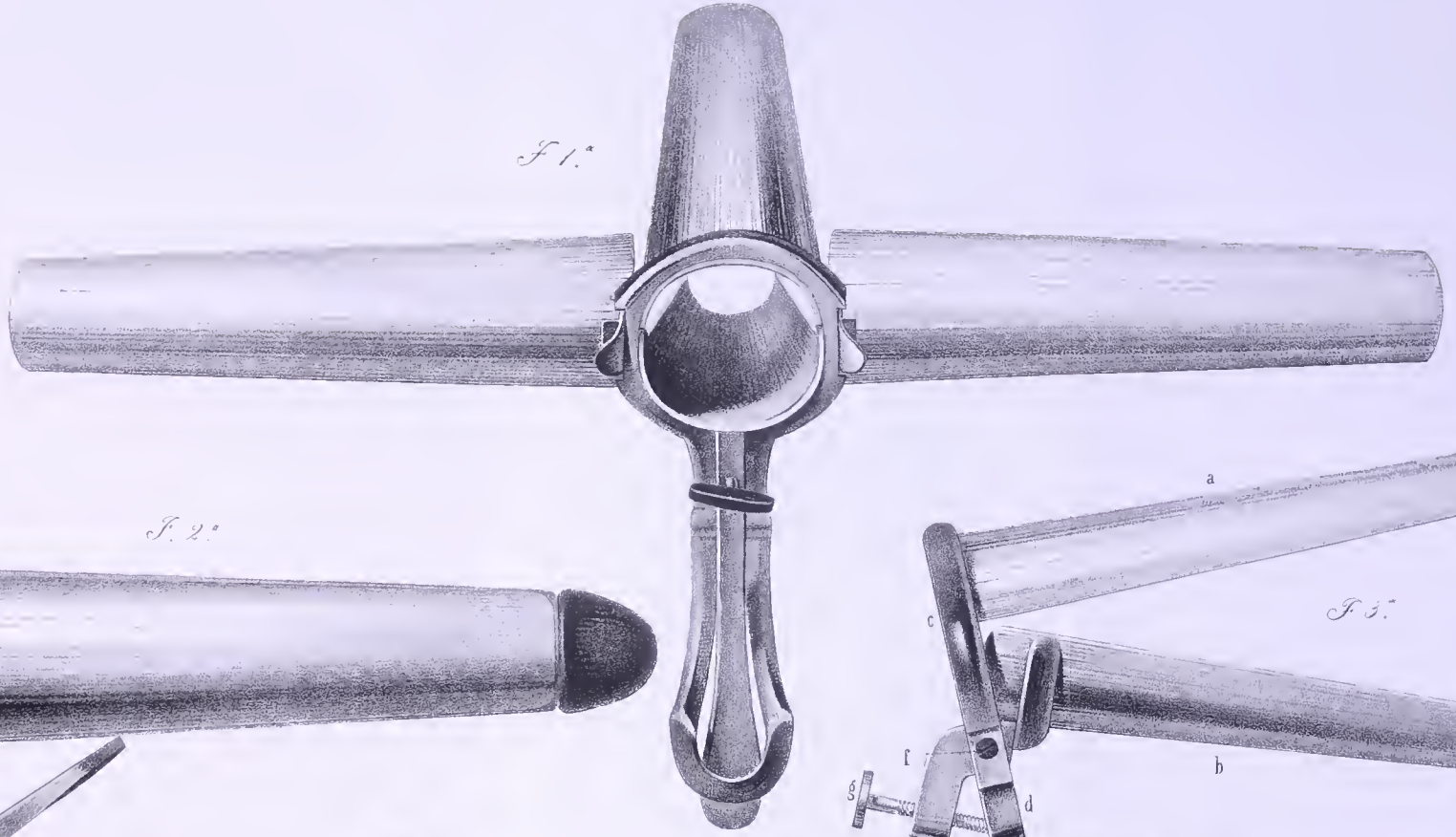


F. 3.ª

C Bettini dis:

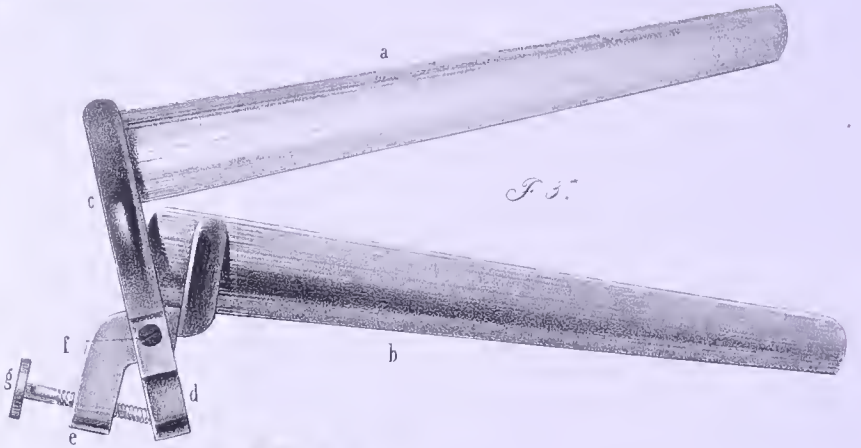
Lit: Gaspari.

F. 1.ª

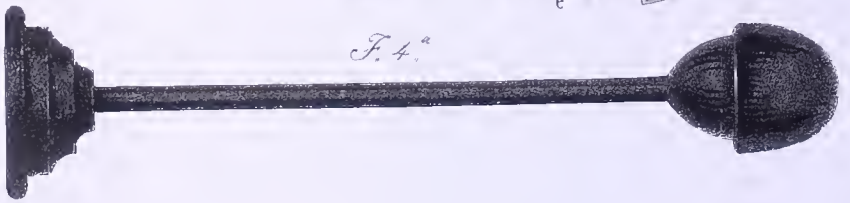


F. 2.ª

F. 3.ª



F. 4.ª



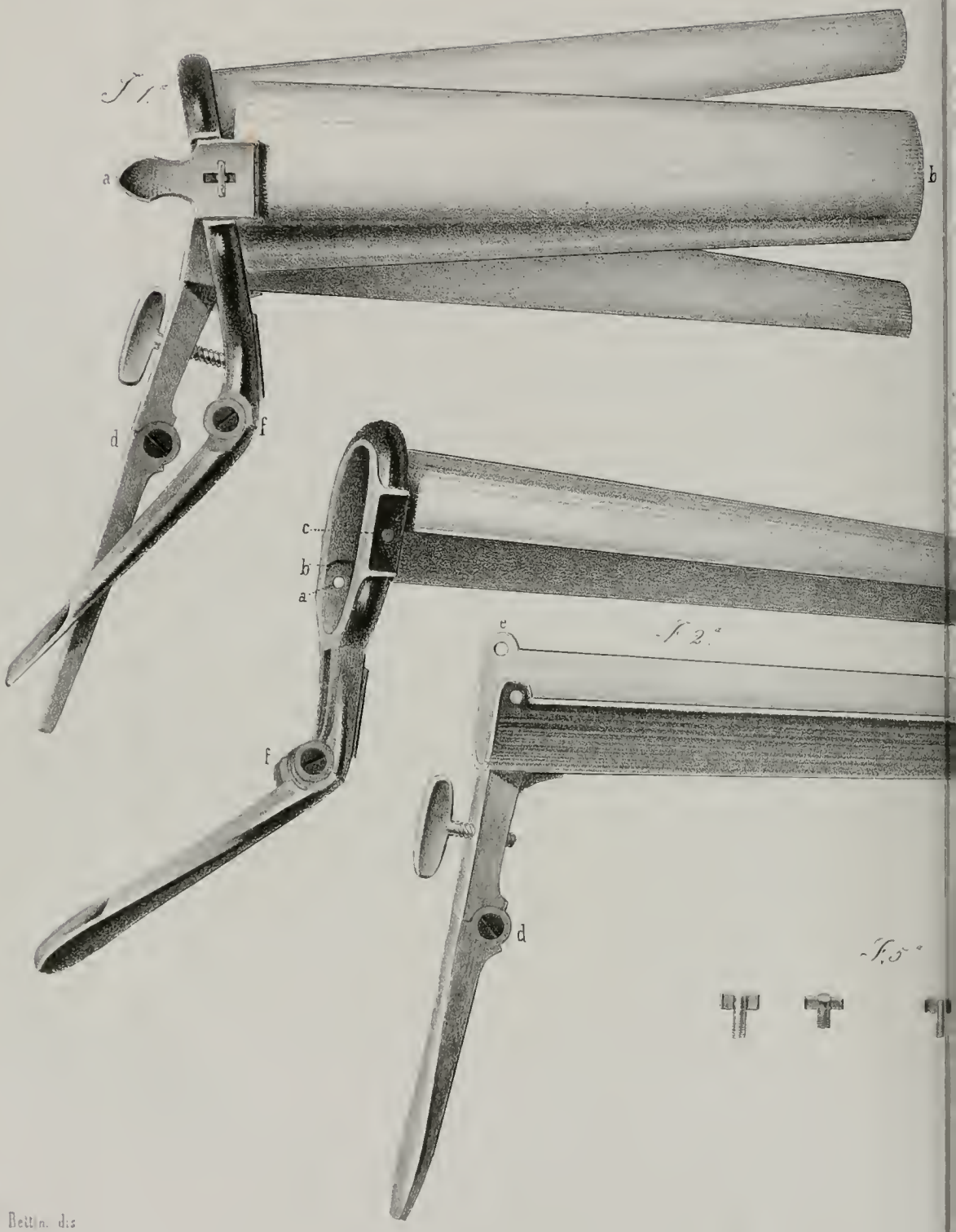
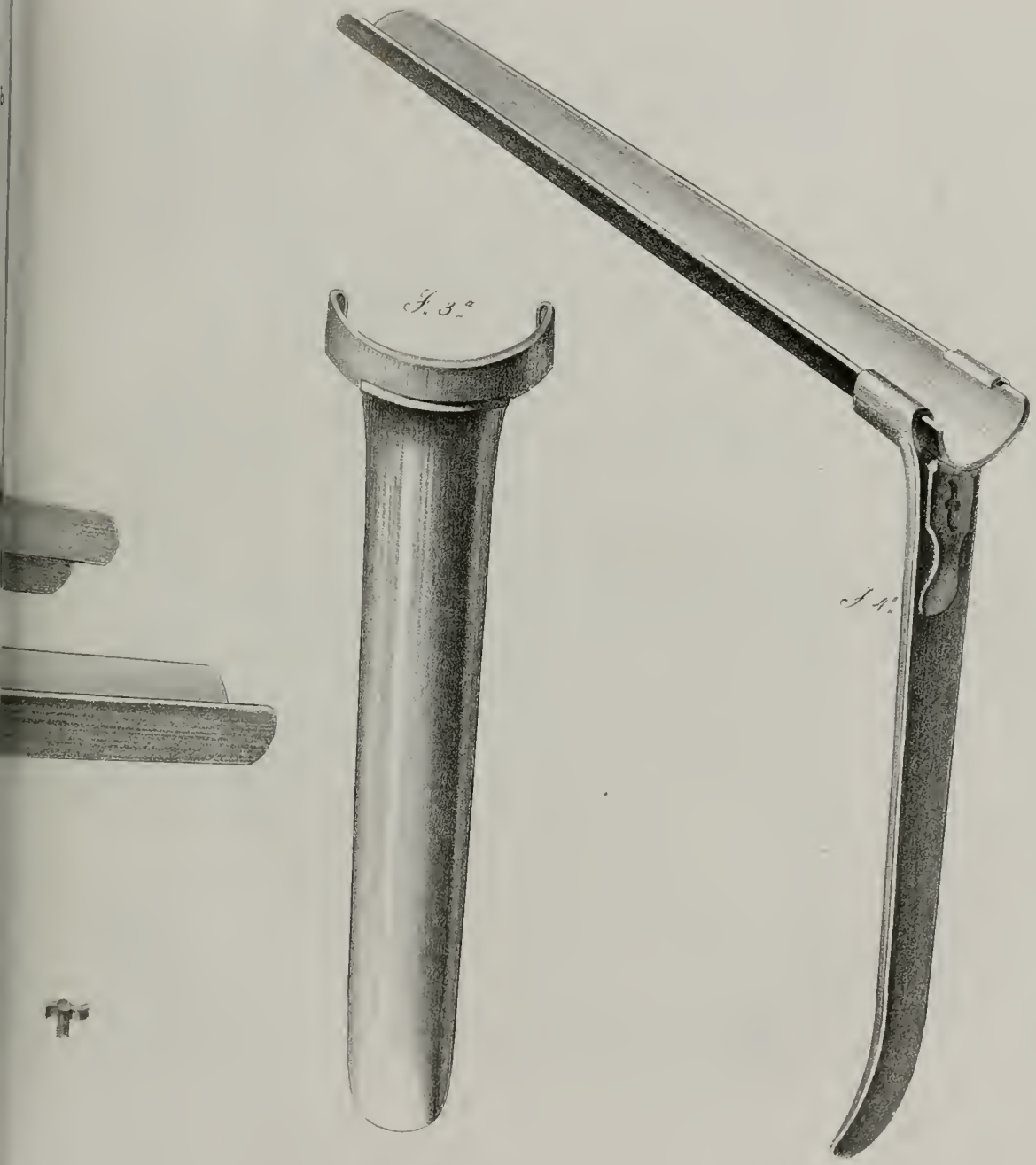


Fig. 1.
a
b
d
f
c
b
a
f
Fig. 2.
e
d
Fig. 3.



Lit Gaspari

BREVI CENNI
SULLO
SCHELETRO DI DUE MARSUPIALI
IL
DIDELPHYS PHILANDER LINN.
ED IL
PHALANGISTA COOKII CUV.

MEMORIA

DEL PROF. CAV. ANTONIO ALESSANDRINI

(Letta nella Sessione del 18 Febbraio 1858.)

Proseguendo nel solito divisamento di tener parola davanti a questo dotto Consesso degli oggetti e preparati del Gabinetto d' Anatomia Comparata dell' Università più opportuni all' illustrazione di animali poco noti, o non completamente descritti, dirò oggi brevemente di due specie di mammiferi esotici dell' ordine delle fiere, famiglia dei marsupiali, il Didelfo Filandro, ed il Falangista di Cook, limitandomi però alle sole cose relative allo Scheletro, mancando il Museo di parti spettanti agli altri sistemi.

Proveniente il Didelfo dall' America meridionale, leggonsi i primi cenni intorno al medesimo negli scritti dei Viaggiatori che visitarono, e soggiornarono in quelle regioni poco dopo la scoperta: così il Fernandes, nella sua storia della Nuova Spagna, ne parla con qualche estensione, e dal medesimo i Naturalisti che gli succedettero trassero le brevi loro descrizioni, che poco o nulla versavano

sulla parte anatomica. Fu principalmente il Daubenton che, nella Storia Naturale del Buffon, aggiunse, al solito, molte, ed esatte descrizioni anatomiche della specie, corredandole di opportune figure rappresentanti l' animale intero, gli organi genitali maschili, lo stomaco, l' intestino crasso, la milza e lo scheletro, questo però in dimensioni tanto piccole da non riuscire sufficiente a meglio comprendere la misura delle parti ossee, e la minuta descrizione che ne porge il lodato Autore.

Recentemente, cioè nel 1827, il Temminck (1), descritto l' animale zoologicamente, rappresenta lo scheletro di un maschio, dandone la generale dimostrazione, senza discendere ai particolari delle singole regioni, tranne la testa, della quale dà la figura in tre diversi aspetti.

Quasi contemporaneamente al Temminck, vale a dire nel 1828, gli Anatomici alemanni Pander e D' Alton, nell' opera pubblicata sugli scheletri dei mammiferi (2), diedero, nella tavola V. del quaderno undecimo, quello ancora del Filandro, limitandosi Essi pure a pochi cenni di una generale descrizione, di modo che fa d' uopo risalire all' epoca, ormai troppo lontana, del Daubenton onde rinvenire alcun cenno sull' anatomia di questo interessante animale. Infatti aver non si possono per descrizioni sufficienti le sparse notizie che s' incontrano nei trattati generali di anatomia comparata, descrivendosi i vari sistemi ed apparecchi dell' insieme del corpo degli animali.

Le brevi annotazioni che passo ad esporre sul Didelfo ebbi occasione di desumerle da un giovine individuo, di sesso femminino, acquistato dal Naturalista commerciante di Amsterdam Sig. Frank, al quale individuo però, onde meglio conservarlo nello spirito, erano stati tolti i visceri dell' addome; ciò non ostante arrivava al peso di quasi dieci oncie di nostra libbra mercantile, avendo il di lui

(1) Monographies de Mammalogie tom. I. pag. 46. tav. VI.
(2) Die Skelete der Beutelthiere. Bonn 1828.

corpo dimensioni alquanto maggiori dell' ordinario, come risulta almeno dal confronto delle citate figure del Temminck, e del Pander. Non mi trattengo a parlare delle dimensioni delle regioni diverse del corpo, essendochè queste risulteranno abbastanza manifeste dallo scheletro che rappresento intero, e della naturale grandezza, nella figura prima della tavola sedicesima, veduto dal destro lato.

Se lo scheletro che descrivo si mostra di statura maggiore, le parti però che lo compongono hanno con quelle degli altri due citati tale rassomiglianza da appartenere veramente ad una medesima specie, e le poche differenze, che verrò notando, sono semplicemente riferibili a varietà individuali, od alla poca diligenza dei preparatori e disegnatori.

La parte fondamentale dello scheletro pertanto, ossia l' asse vertebrale, si compone di 56 vertebre, cioè sette cervicali, tredici dorsali, sei lombari, due del sacro, e ventotto caudali. Nello scheletro delineato nell' opera citata del Temminck il numero totale delle vertebre ascende alle 64, siccome però il divario s' incontra nella regione caudale, cui il lodato Autore assegna trentasei pezzi, enumerandosene soltanto ventotto nel mio esemplare, non è difficile che in questo l' apice della coda ne fosse stato asportato, abbenchè il pezzo terminale mostri la forma di cono, come generalmente si vede nella coda non mutilata. Viene a conferma dell' incostanza del numero delle vertebre caudali anche l' esemplare figurato dal Pander, che ne conta in totale 66, e quindi trentotto caudali. Ma quello che merita maggiormente di essere notato si riferisce alla forma dei pezzi vertebrali, non delineati con esattezza in ambe le citate figure. In quella del Temminck le due prime vertebre cervicali, tanto caratteristiche in tutti i mammiferi, non mostrano nè la figura, nè la mole che loro è propria. L' atlante, privo al solito del processo spinoso, questo si dimostra invece largo e prominente nella tavola del lodato Autore, in guisa da coprire in parte quello dell' epistrofea: le cinque vertebre che seguono hanno i processi trasversi troppo inclinati e

prominenti, nè appare poi la nota caratteristica, tanto evidente, dell' espansione aliforme degli stessi processi nella penultima delle ripetute vertebre cervicali. In questa regione medesima non solo la settima vertebra, ma la prima ancora delle dorsali, hanno i processi spinosi elevati allo stesso livello delle prime due, quando invece nelle quattro cervicali che seguono l' epistrofea esser dovrebbero questi processi alquanto più depressi, per salire poi nella quinta quasi a livello della prima dorsale. Analoghe inesattezze s' incontrano confrontando le altre regioni della spina, ed il rimanente dello scheletro.

Quantunque più conforme al vero sia la figura dello scheletro del Didelfo Filandro data dalli Pander e D' Alton, tuttavia questa ancora non va esente da qualche errore, attribuibile pure al Disegnatore: nell' una e nell' altra tavola mancano poi le figure atte a dimostrare la forma ed estensione della cavità del cranio, anzi in quella del Pander la testa non è rappresentata che unita allo scheletro. Credo quindi che non sia per riuscire del tutto inutile ai progressi della scienza il riprodurre di nuovo l' immagine dello scheletro di questo animale, imitante, per quanto è possibile, le di lui forme naturali.

Dalle misure date dal Temminck, ed analoghe a quelle che desumere si possono dalla citata figura del Pander, chiaramente ne emerge essere in questa specie le femmine di statura notabilmente maggiore di quella dei maschi, abbenchè il numero e la forma delle singole ossa dir si possano pressocchè identiche nell' uno e nell' altro sesso, non formando eccezione nemmeno gli ossi marsupiali, dei quali in ugual misura ne va fornito anche il maschio. Infatti lo scheletro che descrivo (Tav. 16. Fig. 1.), quantunque di femmina molto giovane, come rilevasi dalle epifisi non per anche ben saldate alla diafisi delle ossa lunghe, e dallo stato tuttora cartilagineo di parecchie regioni ossee, tuttavia la misura presa dall' apice della mascella superiore, o punta del muso, alla tuberosità ischiatica, supera, di una ottava parte almeno, la stessa misura presa sugli scheletri di maschi adulti.

Incominciando la particolare descrizione di questo scheletro dalla parte fondamentale la colonna spinale, nella regione cervicale il maggiore dei pezzi vertebrali è costituito dall' epistrofea (*a*, Fig. cit.), per lo straordinario sviluppo del suo processo spinoso, sì in altezza che in larghezza, particolarità che non si osserva, almeno in grado tanto eminente, in veruna specie della famiglia dei marsupiali, di cui si hanno esatte figure. Le quattro vertebre che seguono l' epistrofea hanno invece un tale processo assai breve, che si allunga poi nella settima, rimanendo di poco inferiore a quello della prima dorsale, il più alto di tutta la spina. La sesta poi delle stesse vertebre cervicali al dissotto dell' apofisi trasversa è munita di largo processo aliforme discendente (*b*, Tav. 16. Fig. 1.), di cui manca qualunque indizio nelle figure sì del Temminck, che del Pander, e questa modificazione della sesta vertebra cervicale serve mirabilmente a proteggere le parti molli che, lungo il collo, dirigonsi nel cavo toracico.

Le vertebre spettanti al torace, in numero di tredici, hanno i processi spinosi ben alti, ristretti, regolarmente decrescenti in altezza fino alla nona vertebra, di guisa che, misurando il primo ben dieci millimetri (*c*, Tav. cit. Fig. 1.), il nono arriva appena alli quattro (*d*, Fig. cit.). I nominati processi nelle vertebre che seguono, fino alla tredicesima, si allargano alquanto, rimanendo però quasi allo stesso livello relativamente all' altezza. Notar si deve altresì, che i processi articolari delle ultime tre vertebre dorsali (*e, e, e*, Tav. 16. Fig. 1.) si innalzano a notabile altezza, imitando così quelli che seguono della regione lombare, il che verificasi pur anche riguardo ai processi spinosi, assai larghi, ed appena sporgenti al dissopra degli articolari indicati.

Le sei vertebre lombari costituiscono la parte più robusta della spina, ed aumentano gradatamente di mole dalla prima alla quinta, giacchè la sesta è alquanto più piccola di quella che la precede, e restringe notabilmente il processo spinoso.

Due sono le vertebre che, coi loro processi trasversi, prestano punto d' appoggio all' osso innominato, e che perciò costituiscono la regione sacrale della spina; l' anteriore (*f*, Tav. cit. Fig. 1.) è veramente quella che fermamente, ed estesamente si unisce agl' ilei, mentre la seconda vi aderisce debolmente solo nella metà anteriore dei suoi processi trasversi, e mediante tessuto molle fibroso, il quale, distrutto nella troppo prolungata macerazione dello scheletro, e svincolandosi così questa vertebra totalmente dall' ileo, ha fatto sì che la maggior parte degli Scrittori ha assegnato una sola vertebra al sacro di questo Didelfo. Ambedue le vertebre del sacro fornite sono di processo spinoso distinto e rilevato (*f*, *g*, Tav. 16. Fig. 1.), che si perde interamente nelle vertebre caudali.

La coda robusta e preensile di questo animale si compone di ventotto vertebre, e quì, come dissi, in quanto al numero, s' incontra la maggior differenza nelle descrizioni di Temminck, che ne enumera trentasei, e del Pander che le fa ascendere a trentanove, ma tale differenza è bene di poca importanza, conoscendosi di già essere questa la regione dello scheletro che più facilmente, e per diverse cagioni, può venir mutilata: quello che più interessa si è la mole e la forma delle vertebre stesse, che non è con sufficiente esattezza rappresentata nelle figure degli Autori più volte citati. Cade ora in acconcio l' avvertire come saviamente opinarono quei Zootomisti, che vollero annoverati fra i pezzi del sacro quelli soltanto che si mettono in contatto diretto cogl' ilei, e non già tutti i pezzi insieme immobilmente saldati, giacchè un tal carattere varia, al variare dell' età, nei diversi individui di una medesima specie. Nel Filandro che si serve della coda, nelle variatissime posizioni del corpo, a foggia quasi di un quinto arto, facili e liberi sono i movimenti fino dalla prima vertebra, non più impedita dal contatto coll' ileo; la forma però, e la mole di esse vertebre varia nei diversi tratti della coda. Nelle prime quattro i processi trasversi (*h*, *h*, *h*, *h*, Tav. 16. Fig. 1.) sono larghi ed espansi in modo da coprire completamente lo

spazio interposto alle ossa innominate, restringendo così in modo notabile l' apertura posteriore della pelvi, il che avrebbe opposto grave ostacolo all' atto del partorire se i marsupiali, in quanto a quest' atto, si trovassero nella condizione della maggior parte degli altri mammiferi, ma invece di feti maturi danno alla luce embrioni piccolissimi che, collocati entro il marsupio, e fissandosi colla bocca ai capezzoli delle mammelle, quivi acquistano in breve il completo sviluppo. Queste prime quattro vertebre caudali, oltre la notata modificazione dei processi trasversi, sono ancora molto brevi, di guisa che la porzione di spina dalle medesime formata non arriva che alla lunghezza di ventisei millimetri: deprimendosi ancora in queste vertebre via via la regione anellare, si restringe, poscia si oblitera del tutto, il canale contenente l' estremità posteriore della midolla spinale, il che avviene corrispondentemente alla settima vertebra, per cui quelle che seguono, fino all' estremità della coda, dir si possono formate soltanto dal corpo, che si allunga, diviene cilindrico, conservando ciascun pezzo nelle due estremità articolari quattro piccole prominenze, traccia manifesta della regione anellare della vertebra, e dei suoi processi trasversi. Inferiormente, nel punto di articolazione dei singoli pezzi caudali, se eccettuansi i primi tre, esiste l' ossicino in forma di V (*i*, *i*, *i*, *i*, Tav. 16. Fig. 1.), particolarità di struttura comune a molte altre specie di mammiferi aventi lunga coda, di grande mobilità fornita, per cui, dagli ossicini medesimi, viene protetta la grossa arteria caudale inferiore, che non può subire forte compressione nei movimenti di attortigliamento della coda stessa; e questa singolarità, tanto evidente, è appena tracciata parzialmente nelle figure più volte ricordate del Temminck e del Pander.

Le rimanenti ossa del tronco, vale a dire le coste e lo sterno, offrono le forme comuni agli altri mammiferi; in numero di tredici le prime, cioè le coste, otto sono sternali, congiunte direttamente allo sterno mediante proporzionata cartilagine, e cinque asternali cioè spurie.

Lo sterno (*k*, *l*, Tav. cit. Fig. 1.), abbenchè si tratti di specie avente clavicola completa, ed abbastanza robusta, non ha la sua regione anteriore, o manubrio (*k*, Fig. cit.), molto larga, però a sufficienza robusta per fornire punto d' appoggio ben fermo all' arto anteriore. La posteriore estremità dello sterno invece è piuttosto sottile e debole, ma sostiene un ampio disco cartilagineo, sì che, alla sua forma, non sarebbe più adattato il nome di cartilagine ensiforme o xifoide.

Ma passando a dire della testa, alla più facile e chiara descrizione della medesima ho creduto opportuno rappresentarla in diversi aspetti nella stessa Tav. 16. Si vede infatti dal destro lato, unita allo scheletro, nella figura prima; dalla faccia superiore, asportata la volta del cranio, nella figura seconda; dalla base nella figura terza, tolta la mandibola, e delineata a parte nella figura quarta, onde per tal modo meglio dimostrar si possa altresì lo stato della dentatura.

Nella veduta laterale della testa (Tav. 16. Fig. 1.) chiaramente si manifesta la notabile di lei lunghezza, la linea leggiermente convessa e regolare del suo lato superiore, la leggierissima prominenza della volta del cranio, l' assottigliamento dell' estremità anteriore della testa stessa, cioè del muso; la linea ugualmente convessa, ma in senso opposto della superiore, formata dal lembo inferiore (*m'*, Fig. cit.) della mandibola, i cui angoli posteriori, prolungantisi in marcatissima apofisi, allungano sempre più la mandibola in questa direzione. Cotesto aspetto laterale della testa fa pur vedere l' ampiezza degli archi zigomatici, la grande estensione della fossa crotafitico-orbitale, non esistendo particolare demarcazione ossea tra l' orbita e l' estesa fossa temporale; ugualmente è visibile in tale posizione l' ampio foro mascellare esterno, il prolungarsi alquanto di più della mascella superiore, e tutta la serie dei denti del destro lato, veduti dalla loro esterna faccia, per cui rimane ben distinta in tutti la parte della corona che sporge dagli alveoli.

La seconda figura, che rappresenta la testa dalla regione

superiore, e rimossa l' ossea volta del cranio, dimostra principalmente la forma e capacità del cavo encefalico. Abbenchè la configurazione generale di questa cavità s' accosti all' ovale, non è però di regolarità perfetta, mentre alquanto ristretta anteriormente (*a*, Tav. 16. Fig. 2.) offre il maggior diametro verso il centro nella regione crotafitica (*b*, *b*, Fig. cit.), per restringersi di nuovo alcun poco corrispondentemente all' occipite. Le fosse laterali della base del cranio non sono nè ben distinte, nè molto profonde, per cui i lobi degli emisferi cerebrali, e la faccia inferiore del cervelletto, esser debbono ben poco prominenti; invece larghissima e profonda essendo la fossa olfativa (*a*, Tav. 16. Fig. 5.), chiusa da lamina cribriforme molto estesa, dimostra lo sviluppo notabilissimo dei nervi olfatorii, e quindi l' estensione e perfezione di questo sensorio, pel quale principalmente sono i bruti condotti a far scelta del cibo più opportuno alla loro conservazione.

Giusta l' ordine secondo il quale sono disposti negli altri mammiferi i nervi cerebrali, alle fosse olfative dovrebbero seguire i fori ottici, ma quì invece esiste l' ampio foro (*b*, *b*, Fig. cit.), il quale rappresenta ad un tempo, e fa l' ufficio, sì del foro ottico, che della fessura sfeno-orbitale, ed anteriormente una leggiera incavatura segna ancora in questa fessura la posizione del nervo ottico. I fori che segnano il passaggio della seconda e terza branca del trigemini, detti per la loro forma rotondo ed ovale (*c*, *c*, Tav. 16. Fig. 2. -- *e*, *e*, Fig. 5.), sono pure proporzionatamente molto ampi e ben distinti, e lo stesso dir si deve dei forellini che mostrano il passaggio della carotide interna (*d*, Tav. 16. Fig. 2. -- *f*, Fig. 5.), situati accanto di quella depressione centrale della base del cranio (*f*, Fig. cit.), che segna la posizione della così detta glandola pitnitaria. Il meato uditivo interno (*f*, Fig. 2. -- *d*, *d*, Fig. 5. Tav. 16.) occupa l' ordinaria posizione sulla faccia posteriore dell' apofisi petrosa, ed asserire si può francamente che questo Didelfo trovasi nella condizione comune a buona parte dei mammiferi relativamente

agli altri fori della base del cranio, la fessura lacera posteriore, ed i fori condiloidei.

Ma prima di por termine alla descrizione della testa è necessario parlare ancora dei denti, essendo che per questa parte pur anche non trovansi perfettamente all' unissono i diversi Scrittori; trattandosi però di individuo molto giovine la dentatura non può essere completa, ma la descrizione potrà riuscire ugualmente utile col determinare la manifestazione e sviluppo relativo delle diverse qualità di denti. Nella mascella superiore (Tav. 16. Fig. 3.) sono ben patenti tutti dieci gli incisivi, come nell' adulto; gli otto laterali (*f*, *f*, Fig. cit.) sono fermamente stretti insieme, hanno la corona in forma di ferro di lancia con punta acuta, i due medii (*g*, Fig. cit.), alquanto distanti dai laterali, hanno la corona più sviluppata, e meno compressa, segue agli incisivi laterali un piccolo spazio vacuo, al di là del quale sorgono i due canini assai robusti, di forma conica leggiermente compressa, ed alquanto incurvati all' indietro nella punta, analoghi insomma a quelli delle specie carnivore: addotte le mascelle collocansi posteriormente agli analoghi della mascella inferiore, inclinando leggiermente all' infuori la loro punta. I falsi molari (*d*, *d*, Fig. 3. Tav. 16.) sono in numero di sei, tre per parte, a corona compressa, trilobata, col lobo medio di forma triangolare molto prominente; assai piccoli i primi due, i quattro che seguono sono maggiori del doppio. Sei sono pur anche i veri molari a completo sviluppo (*c*, *c*, Fig. 3. cit.), giacchè i due posteriori (*h*, *h*) cominciano appena a spuntare dagli alveoli. Il piano libero della corona dei veri molari, di figura triangolare, con uno degli angoli rivolto al palato, è irregolare per molte cuspidi o punte acute, che possono incidere il cibo, ma non già triturarlo completamente.

Le diverse qualità dei denti esaminati nella mascella inferiore mostrano certa analogia, confrontati coi descritti della superiore. Gli incisivi (*d*, *d*, Fig. 4. Tav. 16.), otto di numero, collocati sono più obbliquamente all' infuori,

e la loro corona, più compressa dei superiori, ha forma ovoide piuttostocchè lanceolata, e va decrescendo regolarmente dai due del centro agli ultimi laterali. I due canini (*c*, *c*, Fig. cit.), alquanto più deboli e meno prominenti, hanno però nella corona la medesima forma, solo si incurvano alcun poco di più all' indietro, e sono quasi aderenti alla serie degli incisivi. Dei sei falsi molari i medii sono maggiori del doppio dei laterali, l' anteriore dei quali è anche più piccolo del posteriore (*b*, *b*, Fig. 4. Tav. 16. -- *m*, Fig. 1). Li otto veri molari (*a*, *a*, Fig. 4. Tav. 16.) nella loro corona sono pressocchè di mole uniforme, ed irti nel piano libero di cinque acute punte, di varia mole ed altezza, essendo sempre maggiore la centrale esterna.

Da questa descrizione ne risulta quindi essere le mascelle dell' individuo in discorso, abbenchè molto giovine, fornite di cinquanta denti, ventisei dei quali spettano alla mascella superiore, ventiquattro all' inferiore, trovandosi così, in quanto al numero dei denti, nella condizione stessa dell' individuo adulto, secondo almeno quanto viene espresso e rappresentato da Federico Cuvier nell' opera interessantissima sui denti dei mammiferi, resa di pubblico diritto nel 1825. Dimostrerebbe quindi l' età non molto innoltrata del mio Didelfo, per quello che si riferisce alla dentatura, l' essere appena abbozzata la corona degli ultimi due molari superiori.

A compimento della descrizione di questo scheletro interessante rimarrebbe a dirsi ancora delle estremità, ma la giovinezza del medesimo, la lunga conservazione dell' individuo intero nello spirito, rendono impossibile l' esatta determinazione dei pezzi costituenti le regioni più complicate ed interessanti degli arti stessi, quelle cioè del carpo e del tarso: avvertirò soltanto che non esiste la sproporzione, generalmente ammessa dagli autori, tra la mole ed estensione degli arti anteriori, messi a confronto coi posteriori, rappresentandosi i primi, generalmente parlando, troppo piccoli; anzi dire si può che fra tutti i marsupiali questa specie si distingue per la proporzione

poco dissimile fra le diverse regioni di esse estremità, essendocchè nel più gran numero delle altre specie la differenza è grandissima. Avvertirò soltanto, relativamente agli arti anteriori, rappresentare le clavicole, assai deboli e sottili, un semplice segmento di circolo molto aperto. Robusto invece il radio, di mole, in quanto alla grossezza, quasi uguale a quella dell' ulna, esercitando il radio stesso notabile sforzo nel dirigere i movimenti del piede corrispondente, nell' atto di arrampicarsi, o fissarsi sui rami degli alberi, come vogliono le naturali abitudini di siffatto animale, il che viene favorito altresì dalle lunghe acute unghie che armano le cinque dita del piede stesso.

Rispetto agli arti posteriori è notabile l' estrema ristrettezza degli ossi innominati alla regione degl' ilei, per cui veramente dire si può che non vi esiste la cresta, che non vi è traccia di pelvi maggiore, discendendo i processi trasversi della prima vertebra sacrale fin presso il lembo estremo inferiore dell' osso innominato: ed invero l' ampiezza della pelvi maggiore è necessaria singolarmente nelle specie nelle quali l' utero gravido acquista grandi dimensioni, ma quì, come si è detto, la gestazione si compie nel marsupio, o borsa esterna addominale, l' inferiore parete della quale è validamente sostenuta dai robusti estesi ossi marsupiali. Gli innominati divengono invece molto solidi nella regione dell' ischio e del pube, il lembo anteriore del quale sostener deve la base dei nominati ossi marsupiali (*n*, Tav. 16. Fig. 1).

Il femore supera di poco la lunghezza dell' omero, ed ha il corpo non molto robusto, e perfettamente rettilineo: nella gamba la fibula, come si disse verificarsi pur anche dell' osso analogo dell' arto anteriore il radio, è robusta, percorre tutta la lunghezza della gamba, e la sua testa superiore (*o*, Fig. cit.) supera, in quanto alla mole e complicazione sua, quella stessa della tibia, mostrando poi evidentemente il pollice nel piede corrispondente il carattere essenziale della brevità, dell' assoluta mancanza dell' unghia, e dell' esistenza rudimentaria dell' estrema falange, carattere che il Didelfo ha comune

con parecchie altre specie appartenenti alla famiglia medesima.

FALANGISTA.

La seconda specie di marsupiale, lo scheletro del quale mi proposi di descrivere, si è il Falangista di Cook = Phalangista Cookii = del celebratissimo Giorgio Cuvier, e collocato nel genere *Petaurus* dal fratello Federico. Le terre Australi, che negli ultimi tempi hanno dato numerosa serie di animali singolarissimi, fornirono pur anche il Falangista, le prime notizie del quale si leggono nel terzo viaggio del rinomato Viaggiatore cui è stata intitolata la specie, ed alla quale diede Egli il nome di Opossum. La scienza possiede molte ed esatte descrizioni zoologiche, non che parecchie figure del Falangista, come quella p. e. di una femmina che si può vedere nel quarantesimoquinto fascicolo della splendida opera sui Mammiferi di Fed. Cuvier e Geoffroy Saint-Hilaire (Novembre 1824), e l' altra che va unita ad un articolo del Lesson inserito nel sedicesimo tomo (1829) degli Annali delle scienze naturali di Parigi: la parte anatomica però è tuttora assai incompleta, per quanto almeno è a mia notizia, abbenchè si tratti di animale placido, facile ad addomesticarsi, e che può vivere anche nei nostri climi; ed infatti la femmina citata di sopra, e che venne rappresentata nelle grandi tavole di Fed. Cuvier, fu portata viva sulla nave l' Urania dal Naturalista della Spedizione il Gaimard.

Le più estese, ma non complete, nozioni anatomiche, si leggono nella Storia Naturale del Buffon dove, data la figura e la descrizione di una femmina e di un maschio, rappresentansi ancora porzioni degli intestini, e lo stomaco aperto, ma non già lo scheletro, che però il Daubenton descrive con sufficiente estensione.

Il Temminck nel tomo I. pag. 7 delle sue monografie di mammalogia tratta brevemente di questa specie, ne attribuisce Egli pure la prima menzione al Capitano Cook,

avverte vivere questo animale a Van-Diemen, punta meridionale della Nuova Olanda, ma che è pur anche stato trovato nell' isola di Rauwak dai Naturalisti Quoy e Gaimard, addetti alla spedizione intorno al Globo del Comandante Freycinet (Voyage autour du Monde pendant les années 1817-1820. Paris 1824 in 4.° e tav. in foglio). A dir vero però le specie descritte in quest' opera dai lodati Naturalisti sono il = Phalangista maculata Geoffroy = ed il Phalangista Quoy =, rappresentandosi nelle figure individui interi, e soltanto il teschio della prima specie. Reputo quindi opportuno occuparmi della descrizione dello scheletro posseduto dal Gabinetto, e che è certamente quello del Falangista di Cook.

L' asse vertebrale (Tav. 17.) si compone di cinquantasette vertebre, vale a dire sette cervicali, tredici dorsali, sei lombari, due del sacro, e ventinove caudali: numero, e divisione, perfettamente identico a quello esposto dal Daubenton. Sembra però che, tanto il numero complessivo delle vertebre, quanto quello delle singole regioni, offrir possa delle differenze, giacchè nel Falangista orsino, lo scheletro del quale è descritto e figurato nell' opera del Temminck, se ne contano sessanta, cioè sette cervicali, tredici dorsali, sette lombari, una del sacro e trentadue caudali. In quanto alla mole ed alla forma mantengono certa analogia con quelle descritte del Didelfo; ed anche le prime quattro caudali, coll' ampiezza dei loro processi trasversi, chiudono lo spazio interposto alla regione posteriore delle ossa innominate, rendendo così straordinariamente angusta l' apertura posteriore della pelvi; ma anche questa specie partorisce degli embrioni che ripone, fomenta ed allatta entro il marsupio.

Delle tredici coste di cui va fornito questo scheletro, sette sono sternali, e sei spurie, ma piuttosto deboli, e fornite di cartilagine molto estesa. Lo sterno formasi di sette pezzi ossei ben distinti, il primo dei quali, che è il più robusto, ha figura romboidale; sull' angolo superiore articolansi le solide clavicole, e poco al dissotto, negli angoli laterali le prime coste, brevi, poco incurvate,

ma robuste. I quattro pezzi sternali medii sono i più piccoli, il sesto, abbenchè sottile e debole, s' allunga quasi del doppio, e sostiene nella libera estremità l' ampio disco cartilagineo, di forma orbicolare.

La regione della testa, costituendo la parte più interessante e caratteristica dello scheletro, massime pel numero, la forma e disposizione dei denti, oltrechè si dimostra intera, veduta dal destro lato, nella Tav. 17. è poi rappresentata in diversi aspetti, aperto anche il cranio, nelle figure 1. 2. 3. e 4. della Tav. 18. Veduta lateralmente (Tav. 17.) appare di forme generali ben proporzionate, colla volta del cranio discretamente prominente, ottusa l' estremità libera delle mascelle, molto esteso e largo l' arco zigomatico, in perfetta continuità, come nel Didelfo, le fosse orbitale e crotafitica, assai ampio il meato uditivo esterno (*a*, Tav. 17.), deboli e poco estesi i condili dell' occipite (*b*), assai profonda la fossa (*c*) che si interpone ai nominati condili ed al processo mastoideo del temporale, e molto prominente l' angolo posteriore (*d*) della mandibola.

Ma la parte essenziale della regione della testa è costituita dalla dentatura, nella descrizione della quale non trovansi pienamente conformi i diversi Autori che si occuparono di siffatte materie, il che a mio avviso dipende principalmente dalle variazioni che naturalmente avvengono nei denti dei diversi individui a norma dell' età, e dell' appartenere i medesimi a quelli della prima o della seconda serie. Il più volte citato Daubenton enumera nel Falangista diciotto denti nella mascella superiore, quattordici nella inferiore; dei primi, di quelli cioè della mascella superiore, otto appartengono alla serie degli incisivi, dieci a quella dei molari, e nella mandibola, enumerandosi soltanto due incisivi, vi esistono dodici molari.

Nell' articolo sui Falangisti del nuovo dizionario di storia naturale, alle diverse specie incluse in questo genere si attribuisce non una sola, ma due diverse formole di dentatura, in una delle quali il numero dei denti si fa ascendere alli quaranta, nell' altra alli trentotto. Dei

quaranta denti otto sono incisivi, sei superiori due inferiori, due canini alla sola mascella superiore, e trenta molari; di questi ultimi dieci si considerano come falsi molari, quattro superiori sei inferiori, venti come veri molari, di ugual numero in ambe le mascelle. Nella seconda formola, in quella cioè dei trentotto denti, otto sono incisivi, come nel primo caso, trenta molari i quali distinguonsi in otto falsi molari, quattro superiori ed altrettanti inferiori, ventidue molari veri, dodici superiori, dieci inferiori.

Nello scheletro che descrivo, trattandosi di individuo molto giovine, la dentatura non è completa, tuttavia si vede manifestamente che partecipa piuttosto della prima formola, massime per la presenza di denti analoghi ai canini: così nella mascella superiore (Tav. 18. Fig. 1.) vedonsi di già fuori dagli alveoli venti denti, dieci per parte, dei quali sei si riferiscono agli incisivi (*a*, Fig. cit.), due ai canini (*b*), quattro ai falsi molari (*c*), ed otto ai molari veri (*d*). Nella mandibola poi sono manifesti tredici denti, due incisivi (*a*, Tav. 18. Fig. 4.), un rudimento di canino a destra (*b*, Fig. cit.), due falsi molari (*c*), e quattro molari veri (*d*).

Federico Cuvier nell' opera citata sui denti dei mammiferi, riportando quelli ancora del Falangista di Cook, che colloca nel genere *Petaurus*, da Lui stabilito, li fa ascendere al numero complessivo di trentotto, vale a dire otto incisivi e trenta molari, dei quali sedici superiori, otto falsi ed altrettanti veri; quattordici inferiori, sei falsi ed otto veri. Ma quello che più importa relativamente ai denti non è già il loro numero, ma piuttosto la conformazione della corona, ed il modo di manifestarsi e disporsi sui lembi alveolari d' ambe le mascelle. La citata figura prima della Tav. 18. offre evidenti i notati caratteri nella mascella superiore. I tre incisivi, descrivendoli da un lato solo perchè di forme identiche in ambi i lati, decrescono regolarmente in lunghezza dall' interno all' esterno, e mentre la corona del medio sporge dall' alveolo sette millimetri, l' ultimo non si eleva che a quattro. La maggior

larghezza della corona spetta al dente di mezzo: tutti tre gli incisivi hanno una leggier solcatura nel centro della faccia esterna della corona. Al di là della serie degli incisivi evvi nel lembo alveolare uno spazio vacuo di due millimetri, poscia sorge il piccolo canino (*b*, Tav. 18. Fig. 1.) appuntito, di forma conica leggiermente compressa: tra questo ed il primo molare corre pure breve tratto di lembo alveolare libero, poi seguono i due falsi molari (*c*, Fig. cit.); piccolissimo il primo, e nella corona di forma analoga al canino, dista dal secondo, che poggia contro i molari veri, di tre millimetri, la mole della corona è pressochè uguale a quella dei veri molari, però non è come in questi appianata, ma forma un rialzo triangolare tagliente. Dei quattro veri molari che seguono (*d*, Fig. cit.) il piano triturante è fornito di quattro cuspidi (*d*, Fig. cit.) assai prominenti, visibilissimi, almeno nei tre anteriori, giacchè il quarto, tuttora in formazione, arriva appena a toccare col piano della corona il lembo dell' alveolo.

Assai diversa si mostra la dentatura nella mascella inferiore. I due incisivi robustissimi (*a*, Fig. 4. Tav. 18.) sono leggiermente solcati nella faccia superiore, tagliati obbliquamente nell' estremo lembo della corona, e trovandosi strettamente a contatto, compongono una linea scindente semicircolare acutissima. Dal lato destro presso il punto dove incomincia a spuntare dall' alveolo la corona dell' incisivo, sorge un piccolissimo dente (*b*, Fig. 4. Tav. 18.), che per la posizione riferire si potrebbe ad un rudimento di canino: è questa però certamente una anomalia individuale, giacchè nissuno Autore parla di denti di questa qualità osservati nella mascella inferiore dei Falangisti.

I due falsi molari (*c*, Fig. cit.) sorgono contigui ai quattro veri (*d*, Fig. cit.), e sono pressochè identici nella forma agli analoghi della mascella superiore, soltanto la mole è alquanto più piccola.

Per quel che spetta alle forme generali della mandibola avvertirò altresì essere la medesima molto sviluppata

nella regione posteriore, perchè assai ampio il processo coronoideo (*g*, Fig. 4. Tav. 18.); conformato a foggia di lamina piegata orizzontalmente all' indietro l' angolo posteriore (*f*, Fig. cit.), debole però il condilo (*c*), appianato nella faccia articolare, e conformato in modo da potersi muovere facilmente, ed in qualunque direzione, sulla corrispondente estesa faccia articolare del temporale, non limitata anteriormente, nè al lato esterno, da veruna marcata apofisi (*e*, Fig. 1. Tav. 18).

Le Figure seconda e terza della più volte citata Tavola 18., servir possono principalmente a fornire idea esatta della forma e capacità della cavità del cranio, e quindi anche della mole e conformazione del cervello contenuto, ed offre una singolare analogia, sì relativamente alle forme generali, che rispetto al numero e disposizione dei fori destinati al passaggio dei nervi cerebrali, con quella del Falangista, per cui reputo inutile discendere intorno a ciò a più minuto esame, bastando a convincersene il solo confronto delle figure, dimostranti aperta la cavità del cranio sì nell' una che nell' altra specie.

Anche le estremità, od arti dello scheletro, mostransi delle forme e proporzioni generali assegnate al Didelfo, come ne può rendere pienamente convinti il confronto delle figure: ma essendo nel Falangista alquanto più innoltrata la ossificazione, ho potuto meglio distinguere la composizione delle complicate regioni del carpo e del tarso, che vedonsi disegnate, di naturale grandezza, e vedute dalla faccia dorsale, nelle Figure 5 e 6 della Tavola 18., ed in quest' ultima figura è ben manifesto il carattere essenziale della brevità del pollice, della deduzione sua dalle altre dita, e dell' assoluta mancanza dell' unghia.

E quì do termine al mio dire, per non abusare della bontà e tolleranza vostra, Accademici Sapientissimi, concludendo, essere l' esatta e minuta anatomia la più sicura guida al metodico collocamento e distribuzione delle specie nel vastissimo Impero organico, della quale verità forniscono indubitata prova gli interessanti lavori che

tuttogiorno vedono la pubblica luce, frutto ben degno degli indefessi studi, delle pazientissime laboriose ricerche, di Naturalisti di altissima fama, e del più profondo sapere.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

TAVOLA 16.

Che contiene cinque figure, rappresentanti gli oggetti nella loro naturale grandezza.

Fig. 1. Lo scheletro della femmina giovine del Didelphys Philander, veduto dal destro lato.

a, seconda vertebra cervicale, od epistrofea.
b, processo aliforme discendente della sesta vertebra cervicale.
c, apofisi spinosa della prima vertebra dorsale.
d, lo stesso processo della nona vertebra dorsale.
e, *e*, *e*, processi articolari delle ultime tre vertebre dorsali.
f, vertebra anteriore del sacro.
g, vertebra posteriore dello stesso osso.
h, *h*, *h*, *h*, processi trasversi delle prime quattro vertebre caudali.
i, *i*, *i*, *i*, processi inferiori delle vertebre caudali, od ossicini in forma di V.
k, il manubrio, od estremità anteriore, dello sterno.
l, la cartilagine ensiforme, od estremità posteriore del medesimo.
m, i falsi molari.
n, gli ossi marsupiali.
o, la testa superiore della fibula.

Fig. 2. La testa veduta dalla regione superiore, staccata colla sega, e rovesciata in alto l'ossea volta del cranio.

a, restringimento anteriore della cavità del cranio.
b, *b*, regione crotafitica dove la cavità del cranio presenta il maggior diametro trasverso.
c, il foro rotondo dello sfenoide.
d, interno sbocco del canale carotico.
e, il foro ovale dello sfenoide.
f, meato uditivo interno.
g, fessura lacera posteriore.
h, il gran foro occipitale.
i, la volta del cranio, veduta dalla faccia interna.
k, fossa occipitale centrale pel lobo medio del cervelletto.
l, *l*, le due fossette laterali pei piccoli lobi dello stesso.

m, *m*, incavature della volta corrispondenti agli emisferi cerebrali, pochissimo profonde.

Fig. 3. La testa dalla base, che mostra principalmente i denti della serie superiore.

a, *a*, *b*, *b*, quattro spazii della volta ossea palatina, chiusi da semplice membrana, non essendo per anche completa l' ossificazione.
c, *c*, i sei molari trituratori, o veri molari.
d, *d*, li sei molari incidenti, o falsi molari.
e, *e*, i due denti canini.
f, *f*, li otto denti incisivi laterali.
g, i due incisivi medii, separati dai laterali mediante un breve spazio vuoto.
h, *h*, i due ultimi molari.

TAVOLA 17.

Rappresenta, sempre di naturale grandezza, lo scheletro intero del Phalangista Cookii, veduto dal destro lato.

a, il meato uditivo esterno.
b, condilo dell' occipite.
c, profonda incavatura tra la regione mastoidea del temporale, ed il condilo dell' occipite.
d, apofisi dell' angolo posteriore della mandibola.

TAVOLA 18.

Contiene sei figure rappresentanti la testa, ed uno dei piedi anteriori e posteriori dello stesso Falangista.

Fig. 1. La testa veduta per la base, rimossa la mandibola.

a, i sei incisivi.
b, i due canini.
c, i quattro falsi molari.
d, li otto molari veri.
e, faccia articolare del temporale pel condilo della mandibola.

Fig. 2. La testa veduta dalla faccia superiore, e rimossa la volta del cranio.

a, *a*, regione della cavità occupata dagli emisferi.
b, *b*, regione contenente il cervelletto e la midolla allungata.

Fig. 3. La volta ossea del cranio, dalla faccia interna.

a, *a*, incavatura adattata agli emisferi cerebrali.
b, *c*, *d*, le tre fosse pei lobi del cervelletto.

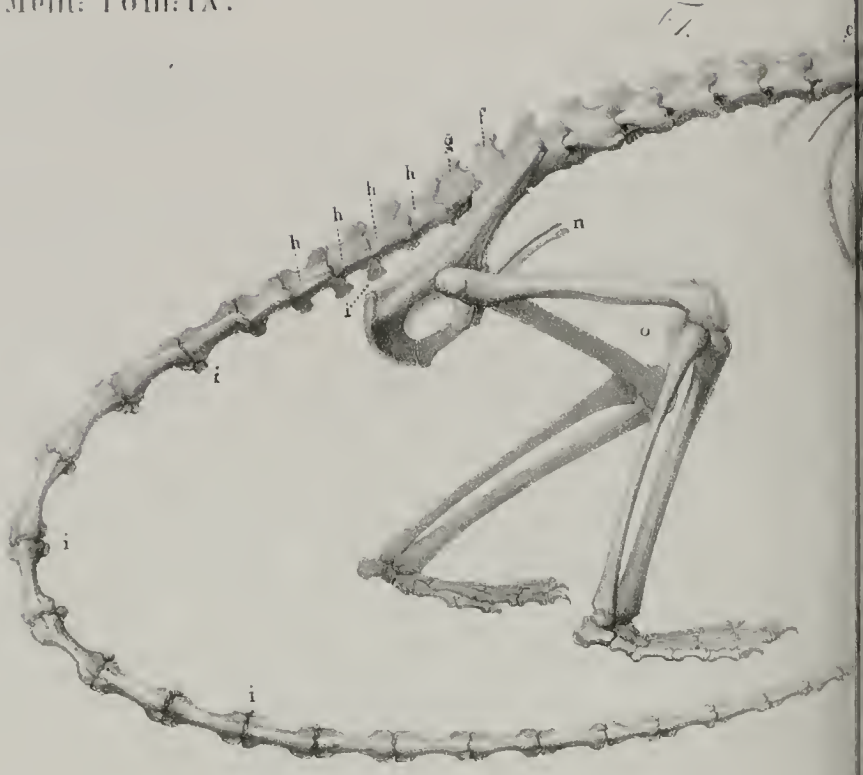
Fig. 4. La mandibola veduta di fronte dal lato dei denti.

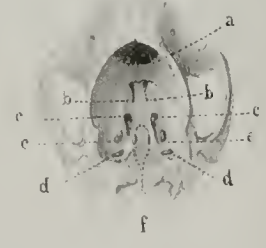
a, i due denti incisivi.
b, rudimento di canino a destra.
c, due falsi molari.
d, i quattro molari veri.
e, il processo condiloideo.
f, angolo posteriore della mandibola.
g, il processo coronoideo.

Fig. 5. Il sinistro piede anteriore dalla faccia dorsale; sul lato superiore del carpo vedonsi congiunte le corrispondenti estremità delle ossa dell' antibraccio.

Fig. 6. Il destro piede posteriore, veduto ugualmente dalla faccia dorsale. Alla superiore regione del tarso sono pure unite le corrispondenti estremità della tibia e della fibula.

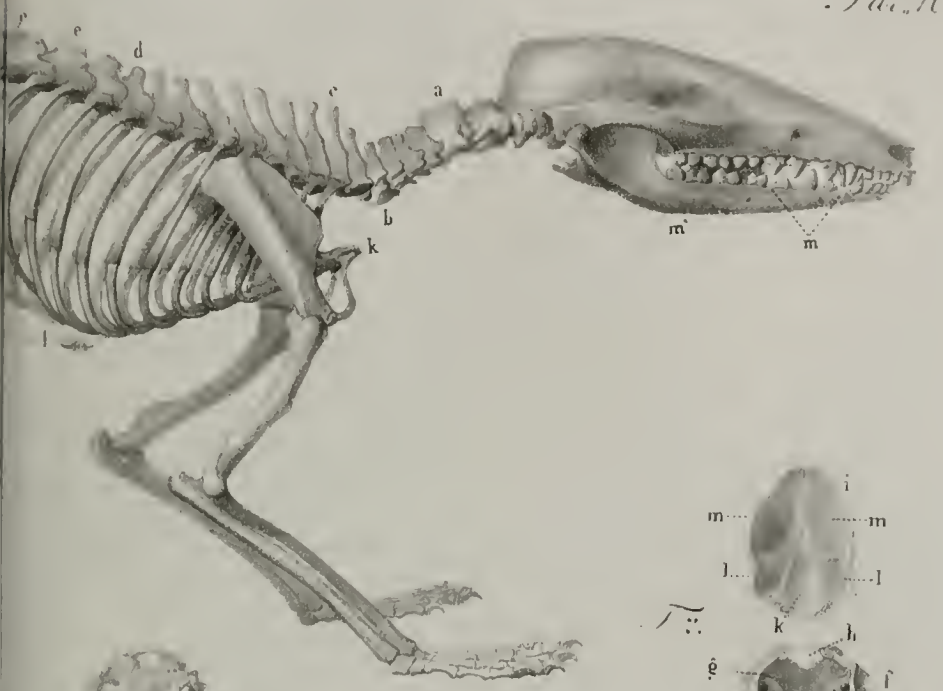
a, il breve pollice dedotto dalle altre dita, e che mostra l' estrema falange rudimentale, e del tutto priva dell' unghia.

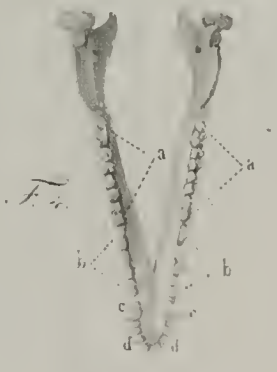


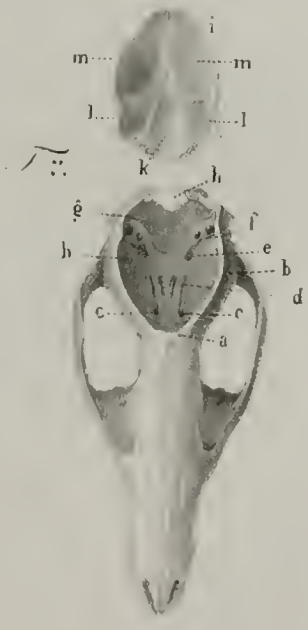


C Minardi Lis cal vero

Tab. II.







Lit. Gaspari

c
a
b
d

C. Minardi dis.° dal vero in pietra

Lit. Gaspari

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 4.

Fig. 6.

Fig. 5.

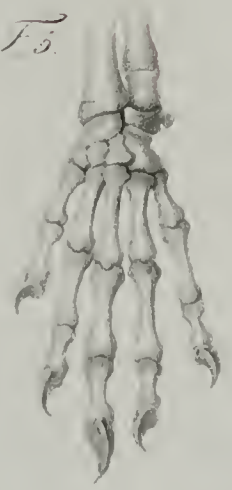
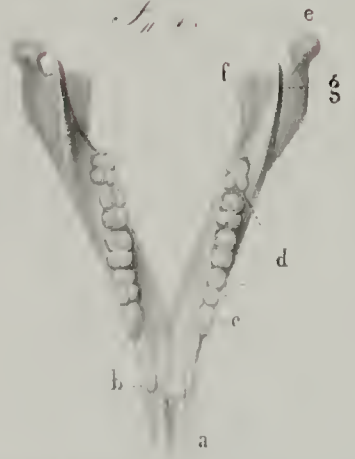


Fig. 3.



S. Minardi dis. dal vero

Lit Gaspari

INDICE

Lorenzo Della Casa. Nuovo modo di rendere grafici gli Strumenti Meteorologici. Tav. 5 . . . . . *Pag.* 145
Antonio Bertoloni. Miscellanea Botanica Fasc. XIX. Tav. 6, 7, 8, 9, 10. . . . . „ 167
Luigi Calori. Sopra un voluminoso Tumore congenito ec. Tav. 11, 12, 13 . . . . . „ 187
Domenico Piani. Sopra una Opinione Astronomica di Dante Alighieri . . . . . „ 207
Giuseppe Bertoloni. Della Legnite di Sarzanello . . . „ 215
Giambattista Fabbri. Descrizione di uno Speculum Uteri. Tav. 14, 15 . . . . . „ 229
Antonio Alessandrini. Brevi cenni sullo Scheletro di due Marsupiali. Tav. 16, 17, 18 . . . . . „ 247

MEMORIE

DELL' ACCADEMIA DELLE SCIENZE

DELL' ISTITUTO DI BOLOGNA

TOMO IX.

FASCICOLO 3.

BOLOGNA
TIPOGRAFIA ARCIVESCOVILE
1859

CASO
DI NIGRIZIE O MELASMA
CON ALTERAZIONE GRAVE
DELLE
CAPSULE ATRABILARI

MEMORIA

DEL DOTTORE FERDINANDO VERARDINI

(Letta nella Sessione del 7 Gennaio 1858.)

Se egli è vero che il medico debba muovere mai sempre dalla osservazione, e che dai casi più rari di patologica appartenenza possa derivarne luce a rischiarare così i fatti comuni come gli straordinari, e ciò mi pare verissimo, ben mi affido che la storia cui sono per sottoporvi, Accademici Sapientissimi, possa essere accolta benignamente, e me l' auguro anche per conseguirne incoraggiamento a' miei studi, ed un non tenue premio alla mia buona volontà.

Ad ogni modo come il botanico ed il naturalista dannosi agli studi de' vegetabili, degli animali, e de' minerali, non solo per quello che è in ordine alle grandi leggi, ma eziandio alle aberrazioni dalle medesime, così il patologo non tanto ha da investigare le ragioni de' morbi più comuni, ma pur quelle de' rari. Certo che per lui tutto è disordine, non dovendo egli occuparsi che di quanto si

scosta dallo stato e grado fisiologico; ma ben anche la nozione del disordine può tornare e torna utile sia a prevenirlo, sia a correggerlo.

Ai quali due scopi riesce appunto non solo coll' osservare e coll' istituire le indagini più acconcie a discuoprire le materiali cagioni delle malattie, ma specialmente raffrontando quelle che hanno fra di loro qualche analogia.

Or bene, il fatto che sono per narrare può servire a tale uopo, ed io Ve l' offro non tanto per chiarirvi sempre il gran conto che fo di Voi, come per consegnarvi con animo grato un' ulteriore istoria clinica la quale merita a parer mio d' essere registrata negli atti di questo illustre scientifico sodalizio. E questa buona ventura io me l' ebbi per la cortesia somma dell' illustre nostro clinico, e mio rispettatissimo maestro, il Prof. Cav. *Comelli*, al quale ora riferisco le maggiori grazie, e fo a Lui aperto che sempre avrò a capitale il ricevuto beneficio.

Dirò adunque d' una particolare forma morbosa che nelle sue prime manifestazioni mostrossi coi caratteri della Nigrizie parziale, indi improntò la colorazione bronzina dell' *Addisson*, onde mi par bene innanzi d' esporre il mio fatto clinico, a guisa del diligente naturalista, per seguitare la primiera similitudine, di tracciarvi l' istoria della malattia Addissoniana, meglio anzi l' istoria più importante degli studi intorno alle capsule sopra-renali, e così farmi via insino all' attualità delle cose scientifiche relative; chè il caso clinico allora potrà essere meno perplessamente destinato a quel posto che per sua natura gli possa competere.

La costituzione anatomica delle capsule sopra-renali induce a tenere che questi organi debbano pure avere un ufficio da adempiere, essendovi in loro non pochi vasi arteriosi e venosi, come anche nervi; siccome poi in natura nulla vi ha d' inutile, ad una qualsiasi funzione dovranno prestarsi le capsule dei reni, le quali non mancano che di rado negli animali; pur tuttavolta, e nullameno le importantissime e diligenti indagini praticate siamo all' oscuro intorno la di loro azione.

L' abbondanza dei vasi fece credere ad *Heim* (1) ed a *Naumann* (2) che le dette capsule molta parte si avessero nell' ematosi, ed a loro assegnarono un ufficio conforme a quello della milza e della glandola timo, talchè sarebbero nel medesimo rispetto col sistema uro-pojetico, che la milza con quello della vena porta; ed il sangue venoso vi sarebbe di qualche fatta rivivificato alla di lui uscita dai reni mediante la mescolanza del sangue arterioso che in copia si porta alle stesse capsule.

Altri vollero che grande sia l' importanza loro nella vita fetale, altri che servano ad indicare un certo rapporto cogli organi della generazione, avendo *Otto*, e *Lobstein* affermato che sviluppate assai le osservarono l' uno in un vecchio venereo, l' altro in un debosciato; ma *Rayer*, e dopo lui *Huschke*, fecero aperto in seguito di profondi studi anatomici che le capsule sopra-renali non hanno nè cavità, nè condotti escretori, talchè ognuno ben vede come le sopra addotte ipotesi cadono di per se.

Bergmann (3) il famoso alienista di *Hildesheim*, nel giornale d' antropologia propugnò la dotta tesi della curiosa coincidenza dell' atrofia delle capsule nei mostri acefali; e ciò stesso un *Hewson*, un *Meckel*, un *Cooper*, un *Klein*, e lo stesso *Rayer*. *Jacobson* poi andò più innanzi affermando d' avere constatato che le capsule atrabilari spesso trovansi alterate nelle malattie sia del cervello, sia della spina.

A quest' ultima opinione Vi prego di fermare l' attenzione vostra, Accademici Sapientissimi, giacchè la vedrete quasi riprodotta da uno dei nostri medici italiani il *Benvenisti;* come pure fate caso che *Cassan* (4) notò già da tempo che le capsule menzionate più volte, erano maggiori nei neri di quello che negli Europei, a viemmeglio

---

(1) Dissertatio de renibus succenturiatis. Berlino 1824.
(2) Handbuch des med. Klinik. T. 6. 1836.
(3) Philosoph. transact. T. 45.
(4) Observations météor. faites sous la zone torride, 1789.

convincervi del facile ripetersi delle osservazioni scientifiche, siccome verrò dicendo addentrandomi di più nell' argomento.

Le discorse opinioni erano presso a poco quelle che correvano fra i fisiologi, sostenute da pochi fatti che i patologi andavano raccogliendo, e quelle ipotesi, e quei fatti vennero studiatamente riuniti dal più volte nominato *Rayer*, in una sua dotta memoria pubblicata nel 1837, e da quell' epoca in avanti le cose ristettero sino a che nuovo impulso si ebbero dall' *Addisson*. Il quale nel 1855 pubblicava una monografia risguardante le alterazioni delle capsule sopra-renali, richiamando con molto interesse l' attenzione dei medici sopra di questi organi, giacchè aveva osservato che nello Spedale da lui diretto, S. Guido, non pochi infermi andavano soggetti ad una forma generale d' anemìa senza causa manifesta, non avvertendosi in loro nè diarrea, nè clorosi, nè emorragie, nè porpora, nè affezione dei reni, o dei visceri degli ipocondri, nè malattie di cattiva indole miasmatiche, glandolari, strumose, o maligne, e che detta si sarebbe idiopatica. Presentavasi la malattia in ogni circostanza cogli stessi caratteri generali; aveva un corso uniforme, e sempre terminava colla morte. L' esame il più accurato faceva conoscere che quest' anemìa oltre i caratteri propri a ciascun' altra, come languore generale, sensibile indebolimento dei battiti del cuore, aveva poi gli speciali d' irritabilità dello stomaco, e di un cambiamento peculiare del colore della pelle, la quale acquistava una tinta bronzina or più, or meno carica, e quest' ultimo sintoma era manifestissimo cosicchè gli sembrò caratteristico. Laonde il Sig. *Addisson* si diede a tutt' uomo a cercare ragione del fatto morboso, e dopo una serie di studi anatomo-patologici gli venne fatto di scuoprire che il coloramento della pelle andava compagno ad una speciale lesione delle capsule sopra-renali, per cui credette che la forma d' anemìa descritta dipendesse da quest' ultima morbosità.

Ci narra il medico inglese che gl' infermi di questa data malattia insensibilmente vanno deperendo, senza però

avere la pelle secca, o rugosa, e senza venire a quell' estrema emaciazione che per lo più tien dietro alle affezioni maligne, e ad indole cronica; accusano un mal' essere alla regione dello stomaco, hanno inappetenza, ed alcune volte vomito. Esaminati colla maggiore possibile accuratezza non si giunge mai a riconoscere in loro un organo particolarmente malato, e sebbene abbiasi tutta la ragione di credere che qualche cambiamento profondo sia sorto nel loro organismo, pur tuttavolta non si viene in chiaro del perchè. Stabile però rimane all' occhio del medico il colore bronzino della cute, che è di consueto più manifesto alla faccia, al collo, alle estremità superiori, al pene, allo scroto, alle grandi labbra, sotto le ascella, e d' intorno l' ombellico. In alcune circostanze la pelle è macchiata a chiazze, in altre è uniformemente colorata, di guisa che può rassomigliarsi l' infermo ad un mulatto. *Addisson* cita ancora alcuni esempi in cui ha riscontrato un colore *nerastro* sulle membrane interne, specialmente sul peritoneo. A seconda che la malattia compie le proprie fasi il coloramento della pelle si rende più intenso; l' anemìa, il languore, la mancanza d' appetito, l' indebolimento dei battiti cardiaci si fanno più manifesti; una linea più cupa appare sulla commissura delle labbra; il polso ognor più si fa piccolo e debole; l' ammalato deperisce, senza però, come è stato detto, che dimagri enormemente, e la di lui vita si spegne senza che l' infermo accusi un qualunque particolare dolore. È notabile ancora che dall' invasione del male al suo termine estremo, alcune volte non corre un lungo intervallo, ed in allora ritiene l'*Addisson* che ciò dipenda da un certo stato d' acutezza del male, e da una sollecita degenerazione d' ambidue le capsule sopra-renali.

Tracciato così il quadro fenomenologico della malattia come lo abbiamo dallo scuopritore, è d' uopo a completare questo abbozzo storico di riunire le varie forme d' alterazione osservate nelle capsule, e costituirne così l' anatomia patologica.

E qui giova avvertire che *Rayer* nella sua memoria

riferisce diversi casi d' apoplessia delle capsule atrabilari; che *Louis* ed *Andral* videro la degenerazione loro tubercolare, e qualche rara volta la cancerosa, non discompagnata però da uguale morbosità anche nei reni. Finalmente i surricordati autori ne videro l' atrofia, e l' ipertrofia, senza che giammai avvertissero qualche corrispondente affezione peculiare. Sol merita d' essere pubblicato che *Ruppius* ebbe ad osservare un caso d' idropisia saccata delle capsule, in cui essendosi rotta la cisti, lo spandimento del liquido fece luogo ad una peritonite sollecitamente mortale. Dopo di che aggiungerò l' *Addisson* non essersi mai avvenuto in alterazione delle capsule atrabilari che non fosse delle due l' una, o degenerazione tubercolare, oppure cancerosa, ed undici sono le istorie che pubblicò nell' indicata memoria, ove s' imbattè nel colore bronzino della pelle, il quale Esso crede effetto delle rammentate patologiche modificazioni di quegli organi.

Dopo che l' *Addisson* ebbe fatto di pubblico diritto le sue osservazioni, si può dire senza tema d' errore che non vi fu giornale di medicina che non riportasse l' idea del medico inglese, e quindi i pratici d' ogni nazione ebbero cura di farsi capaci se dovessero o no abbracciare le dottrine sul coloramento bronzino della cute. E qui mi par bene che vi trovino conveniente posto le varie esperienze fatte, massime in Francia, sugli animali vivi a maggior complemento del grave tema che ho tolto a trattare.

Gli studi che a parer mio stimo meritino stare in cima degli altri dopo la scoperta d' *Addisson*, sono quelli del Sig. *Brown-Sequard*, che cercò modo di produrre una lesione primitiva delle capsule atrabilari al fine d' osservarne gli effetti che ne seguivano negli animali. Al quale uopo istituì a sua prima esperienza la puntura, ed a questa altra ne aggiunse con vari e diretti meccanici tormenti; poi le estirpò, di che più o meno tosto perirono gli animali da lui sottoposti a cotali barbare operazioni. Quindi dedusse che le capsule nominate sono indispensabili all' esistenza.

Parmi però che la conseguenza sia molto precipitosa, mentre che alla morte degli animali debbono non poco avere contribuito i vari martirii che patirono, e non totalmente la sola ablazione dei reni succenturiati. Ed in vero come sceverare gli effetti prodotti dall' operazione, in ispecie per la lesione del gran simpatico, con quelli della semplice mancanza delle capsule sopra-renali? Come estirpando organi pur vascolosi non calcolare le necessarie emorragie? Essendo per se medesime queste cose distinte, tanto meno dobbiamo obbliarle; nè per ciò solo, ma anche per la loro non lieve entità.

In seguito delle quali avvertenze torna utile al racconto istorico di sottoporre alla vostra meditazione, Accademici Sapientissimi, le conclusioni finali che i Signori *Prevost*, *Dumas*, *Segalas*, *Cl. Bernard*, *Barreswil*, *Frerichs*, e lo stesso *Brown-Sequard*, hanno ricavato dai loro studi sulle capsule sopra-renali, le quali sono:

1.° Inclinar essi a tenere i reni succenturiati come organi essenziali alla vita, almeno nei cani, nei gatti, nei conigli, nei porcellini d' India.

2.° Seguire generalmente la morte all' esportazione di questi organi, sempre più presto che levando i reni.

3.° Avere le capsule col centro cerebro-rachidiano numerosissime relazioni d' influenza.

S' aggiunga finalmente che il Signor *Gratiolet* asserisce d' avere costantemente verificato che l' estirpazione della sola capsula destra trae a morte l' animale, cosicchè dal costui parere rimarrebbero non poco modificate le conclusioni superiormente accennate, sul valore delle quali mi farò lecito d' esprimere più innanzi il mio pensiero.

Fin qui abbiamo esaminato i lavori più importanti relativamente all' ufficio delle capsule sopra-renali prima d' *Addisson;* indi le osservazioni di lui intorno ad una particolare forma morbosa anemica con bronzino coloramento della cute, quale conseguenza per esso d' alterazione delle capsule medesime; poscia abbiamo riassunto le cose precipue riferibili ai reni succenturiati dietro le esperienze fatte sopra animali viventi.

Ad effetto di meglio avviarci al ritrovamento del vero intorno la malattia d' *Addisson* valga discendere ora all' esame critico dei fatti che possono essere interpretati sia in opposizione, sia in favore della sentenza di Lui; così ne potrà escire almeno in via di confronto un qualche utile ed alla scienza ed all' arte; ed a questo fine spero possa pure alquanto soccorrere la storia che da ultimo narrerò.

Stanno contro all' *Addisson* le ragioni del *Namias* (1) prodotte nel Giornale Veneto in una sua dotta memoria opposta ad altra assai ingegnosa del *Benvenisti* (2) (e pubblicata pur essa nel medesimo periodico) ed io Ve le fo manifeste giacchè in quelle trovo riassunto tutto che di meglio torna all' uopo.

Ci narra il *Namias* che avendo occasione nello Spedale da lui diretto di curare non pochi tisici, nelle molte sezioni dei cadaveri dei medesimi, è a lui occorso sovente d' osservare alterazioni delle capsule sopra-renali, massime per degenerazione tubercolare, senza che punto fosse alterato il colore della pelle. Si conforta poi dei casi pratici descritti dal *Puech*, dal *Tigri*, dall' *Hutchinson*, dal *Posner*, i quali avendo veduti infermi che mostravano apertamente il colorito bronzino della pelle, non riscontrarono poi alterazione delle capsule; dice ancora che non pochi fatti sono registrati testè nei giornali scientifici di grave e profondo lavoro patologico osservato nelle capsule senza l' oscuramento della cute; ed a quei fatti potrei io stesso aggiungerne altro che ho veduto riferito dal *Baillie*, il quale dice d' essergli accaduto di vedere un caso in cui il volume delle capsule atrabilari compariva molto maggiore del solito, eguagliando ad un dipresso quello d' un rene; e la capsula s' era cangiata in quella tale natura di materia bianca che si osserva nelle glandole assorbenti scrofolose, e l' infermo non aveva alcun cambiamento di colore nella cute. Finalmente il *Namias* viene

(1) Giornale Veneto di Scienze mediche. Marzo 1857. T. 9. Serie 2.ª
(2) Idem.

avanti dicendo che l' *Haller*, il *Winslow*, e da ultimo il *Martini* di Napoli, esaminarono cadaveri ove in parte od al tutto mancavano le capsule sopra-renali, ed in cui la cessazione della vita era da ascriversi a ben' altra cagione che a quella del difetto di quegli organi, sicchè tutto ciò mostrerebbe non vera tanto la dottrina dell' *Addisson*, come quella del *Brown-Séquard*.

Alle quali argomentazioni del ch. *Namias* (sebbene siano per me di gran peso) mi permetterei di fare brevemente le seguenti riflessioni, le quali potrebbero forse essere poste in campo dagli oppositori, val dire se Esso ha sezionato cadaveri di tisici in cui de' tubercoli avevano snaturato le capsule atrabilari, e senza avere prodotta l' alterazione nel color della pelle, questi fatti negativi non distruggono la teoria dell' *Addisson*, giacchè nel descriverci che fa il peculiare colorito, ci dice ancora e ci narra particolari e propri fenomeni concomitanti la forma morbosa descritta, che Esso chiama anemìa. Rispetto poi al fatto morboso del Puech (1), ed all' altro del Tigri (2), dirò che il colorito della cute era pochissimo alterato nel primo, e nel secondo *la pelle offeriva un colore più oscuro, e mancava dell' ordinaria sua trasparenza. Solo nell' interno delle coscia non la cedeva al colore del bronzo.* E poi sì nell' una istoria che nell' altra non si avevano i caratteri distintivi della malattia del medico inglese, come non li avevano quegli altri infermi di cui abbiamo racconti in vari periodici. E si può credere il medesimo d' altri casi che leggonsi intorno a profondi lavori morbosi delle capsule sopra-renali, cosicchè ripeto: i fatti negativi non possono aver peso sì grande da valersene a rinunciare per intero ad una qualunque teoria che a sostegno proprio ne noveri un sufficiente cumulo di positivi.

Rimane però la più forte opposizione circa l' asserti-va sia del *Brown-Séquard*, che degli altri distinti medici

---

(1) Gaz. med. des Hôpit. N. 48, 1857.
(2) Gaz. med. Italian. Tos. N. 20, 1857.

sopra accennati, in quanto che si è avverata varie volte l' alterazione dei reni succenturiati, senza che perciò siasi spenta la vita. E non pure questo ma anche si è osservato da taluno la mancanza delle capsule atrabilari. Circostanze tutte delle quali fo gran conto, e le tengo in serbo per appoggio delle deduzioni che senza alcuna pretesa mi farò lecito di addurre nel riassunto di questo mio lavoro. Lasciata adunque per ora da banda la quistione mi rimetto in via recando innanzi due fatti capitali che possono favorire la teoria Addissoniana siccome aveva promesso; e ciò per non abusare di troppo della vostra attenzione, Accademici Sapientissimi, per dire poscia da ultimo il concetto che avrei della malattia così detta bronzina rispetto la di lei etiologica condizione.

Raccontaci il Sig. *Malherbe* (1) di certa *Ouvrard*, in età d' anni 48, giornaliera, la quale entrò lo Spedale il 23 Febbraio 1856 con tutti i sintomi propri ad una cloro-anemìa. Era notevole però il colore terreo giallastro della di lei cute in genere; nella faccia poi, sotto le ascelle, attorno i capezzoli, ed all' ombellico, il colore suddetto era assai più carico. Si sospettò quindi che questo caso potesse trovar posto fra quelli di pelle bronzina dell' *Addisson*, e riferiti dal Sig. *Laségue* (2).

L' autopsia del cadavere fatta il 14 Marzo successivo, mostrò le capsule sopra-renali profondamente alterate per degenerazione tubercolare, ed anche il sistema linfatico ganglionare cosperso qua e là di tubercoli.

Abbiamo nella Gazzetta Medica Lombarda del 20 Ottobre 1857 a pag. 392 una storia importantissima descritta dal Sig. Dott. *Giacomo Mingoni*, il quale ebbe a curare certo Signore di Padova d' anni 34, che da circa venti mesi, senza cause manifeste andava dimagrando, scadeva del suo naturale colore, e massimamente alle braccia, che poi si rese a tinta oscura, e questa sopravvenne anche

(1) Gaz. des Hôpit. 1856. Pag. 427.
(2) Archives générales de Médecine. Mars 1856.

alle mani. Perdeva le forze, l' appetito, la calma dello spirito; ed il sonno anzi che essergli di ristoro, gli tornava in danno, e più sentivasi lasso qualora levavasi dal letto.

A poco a poco il colore scuro si propagò sotto le ascelle, allo scroto, e per un largo tratto alle articolazioni dei gomiti e delle ginocchia. Di quando in quando aveva vomito, e rigettava i soli cibi di recente mangiati; però non dava indizio di lesioni particolari degli organi del basso ventre e del torace. Assoggettato l' infermo a cura ricostituente non gli seguì vantaggio, anzi non corse guari che il colorito sopraccennato si fece più fosco, e decisamente bronzino, ed invase le labbra, specialmente l' inferiore, nella cui parte interna e superiore era evidente un *picchiettamento color di cioccolato*, e durò inalterato negli otto mesi che precedettero la morte di quest' individuo.

È bene ricordare che in pochissimo d' ora incanutì, e grado grado affievolendosi, e più sempre acquistando il colore della cute una tinta scura, si spense la vita senza che avesse mostrato sicuro indizio del prossimo suo ultimo fine.

Trentasei ore dopo la morte se ne fece la sezione cadaverica presenti dieci medici fra i quali il *Benvenisti*, ed il *Pinali*, ed eccone i risultati.

« Il cadavere offriva una notabile denutrizione. Il colorito bronzino mantenevasi in tutte le invase regioni. I muscoli flacidi; nessun segno di decomposizione. Nulla a notarsi nella cavità del cranio. Un po' rammollita la sostanza cerebrale con qualche iniettamento venoso. Aperto il torace, la pleura polmonale destra mostrava forti adesioni antiche con le costole. Il polmone destro normale; all' apice del sinistro riscontravasi qualche produzione tubercolare, ma rara e nello stadio di crudità. Nel pericardio rinvenivasi non notevole quantità di siero; l' esocardo in qualche tratto aveva perduta la sua trasparenza per depositi di linfa plastica; la nessuna iniezione vascolare deponeva per l' antichità di questi processi. La mollezza e flacidità

del cuore in armonia con lo stato generale dei muscoli. Al lembo delle valvole ventricolo-auricolari un piccolo ingrossamento consistente. Nulla di rimarchevole al basso ventre; il ventricolo presentava qualche macchia limitata bluastra verso il cardias; le glandole del mesenterio un po' turgide e consistenti.

Levati i reni, che erano sani, si scorse osservabilissima la differenza di volume delle due capsule sopra-renali. La destra sembrava minorata di volume, forse pel confronto della sinistra ch' era di grandezza più che tripla dell' usato. Nella destra si rinvennero produzioni tubercolari nello stadio di crudità, fra l' una e l' altra però intatta ed appieno discernibile la sostanza propria di questa parte. Il rene succenturiato sinistro del sopradetto volume, appena aperto gemeva un fluido purulento. La sostanza interna mostravasi interamente degenerata in una massa tubercolare che occupava tutto il centro, avviluppata e protetta dalla sostanza corticale che pareva distesa ed ampliata per contenerla. I tubercoli esistevano parte allo stato d' indurimento, parte d' incipiente rammollimento, parte nello stadio di completa fusione ».

Riassunti di tale guisa questi due fatti clinici, che certamente palesano i caratteri precipui della malattia d'*Addisson*, quali l' anemìa, il colore bronzino, e la lesione dei reni succenturiati, scendo alla descrizione del caso pratico che ci appartiene.

Entrava questa Clinica il 24 marzo 1857 Virginia Fraboni Bolognese, e si poneva nella Sala medica al letto N. 11, affidandola all' assistenza del Sig. Dottor *Mazzoli*, giovine di belle speranze a cui so grado dell' avermi fornito di notizie e schiarimenti opportuni alla presente narrazione.

Era essa nubile, in età d' anni 33, di buonissima derivazione, ed aveva felicemente superate le malattie che dall' infanzia han nome. Il temperamento di lei era venoso, gracile di costituzione, e di forme simmetriche. Aveva contratte buone abitudini, era calma, e forse alcun poco taciturna. A diciotto anni fu menstruata, ed innanzi

aveva copiose epistassi, e bene spesso poco prima che si mostrassero in lei i menstrui, ne veniva avvertita mediante nuove emorragie dal naso. Nel ventesimo terzo anno di sua vita andò soggetta a grave Febbre Gastrica curatale pure in Clinica, di dove, scorsi due mesi, uscì guarita.

D' allora in poi si mantenne sempre sana e potè durare alle faticose sue incombenze or in questa ora in quella famiglia, in qualità di servente. Al cominciare del marzo dell' andato anno soffermossi sudante sotto non lieve corrente d' aria, cosicchè ben presto ne infreddò, d' onde lassezza, senso di contusione alle membra, e dolore al capo. L' assalirono brividi, poscia rigore, indi febbre; ebbe tosse secca; senso di restringimento alle fauci, con difficile deglutizione, e con tale una prostrazione di forze da esserle impossibile la stazione eretta. Le mediche prescrizioni si ridussero a purgarla, a farla bere decotti sudoriferi, ed al salasso, che per mala ventura si suppose utile di spingerlo a troppa abbondanza, e che diede a vedere sangue carbonizzato più del consueto.

Pure ne conseguì un qualche alleviamento ai suoi mali, se non che apparvero alla regione dorsale delle dita d' ambo le mani, all' estremità di quelle dei piedi, al bordo libero del padiglione delle orecchie, alla faccia superiore e laterale destra della lingua, sotto il frenulo, alla parete interna delle labbra e delle guancie, macchie nerastre, le quali mano mano ingrandirono. Continuava la debolezza, e doleva ancora, sebbene non come alle prima, il capo, ed in tale stato fu accolta nella Clinica, ove il ch. nostro *Comelli* ebbe campo d' osservare ancora le circostanze di cui in appresso.

Innanzi però che le esponga credo cosa degna, Accademici Sapientissimi, di presentarvi una preparazione in cera eseguita dal distinto medico e collega, il Dott. *Marco Pedrelli*, la quale oltre che Vi darà una precisa idea della colorazione della pelle delle mani della Fraboni, Vi potrà essere utile per portare giudizio intorno le cose che daranno materia all' ultima parte di questa mia dissertazione.

Ora rifacendomi alla storia dico, che il Clinico nostro trovò il volto dell' inferma di colore giallo fosco; essa poi si mostrava triste, e non poco abbattuta di spirito. Dolevasi forte dei lombi, la calorificazione era al disotto della temperatura normale, il polso piccolo, debolissimo. Aveva qualche colpo di tosse, completo insonnio; molesta sensazione nel deglutire; non appetiva, nè evacuava.

La stetoscopia fece solo notare deboli i suoni respiratori, e pur deboli i battiti del cuore.

Le funzioni tutte relative all' asse cerebro-spinale si compievano fisiologicamente.

In primo luogo l' illustre *Comelli* escluse con buon raziocinio l' opinione sorta ne' praticanti che il nostro caso fosse di cianosi. Dichiarò appunto ai medesimi, non bluastra la tinta della cute, sibbene d' un giallo scuro, tranne le estremità che erano nerastre; secondariamente queste stesse estremità erano sottili, di forma naturale le dita, e non ingrossate, come accade nella cianosi; in terzo luogo la cianosi essendo per lo più effetto della comunicazione fra le cavità del cuore, ciò non era ammissibile in grazia dei criteri forniti dall' ascoltazione; fece manifesto non essere bluastre le labbra, e da ultimo non occorrere nel caso attuale, sotto gli urti della tosse accrescimento di macchie, siccome suole succedere nella cianosi in genere nelle quali quel sintoma delle vie aeree non manchi.

Così adunque il nostro Nestore di pratica medicina eliminava il morbo cerulco; e fatta ragione della somma prostrazione di forze nell' inferma, dell' eccessivo salasso, e della costituzione atmosferica di allora, per la quale si ebbe vastamente la grippe; e poste a calcolo le ben confacevoli reumatizzanti cagioni sostenute dalla medesima, ed il non essere in lei mancati alcuni sintomi del catarro epidemico, spiegava il fenomeno delle macchie descritte pel concetto di sopraggiunta depressione nervosa, e di conseguente ristagno di sangue ne' capillari venosi della cute. Ed in questa sua idea si affermò anche per avere veduto come molti grippati offerivano infievolita l' innervazione, ed in essi sopravveniva una ben lenta, anzi lunghissima convalescenza.

Coerentemente a questa congettura si proponeva di ridonare alla Fraboni i fisiologici poteri vitali, cercando d' opporsi in ispecie al grave indebolimento che offeriva, il quale non avrebbe forse presto mancato di condurla agli estremi confini della vita. La china in decozione, ed una mistura esilarante, furono i mezzi terapeutici che si credettero opportuni all' uopo; e scorsi alcuni giorni, allo stesso decotto di china si unirono due dramme di spirito di melissa, e si ordinò un gargarismo semplicemente emolliente per rimediare a quel senso doloroso che molestava l' inferma nell' atto della deglutizione.

Ma nel 7 aprile fu sospesa la china, come che incolpata d' avere indotto bruciore allo stomaco; sopraggiunto poi enfiore di gengive, e rinorragia, nacque il sospetto d' alcuna scorbutica discrasia. Il perchè si prescrisse una limonata minerale coll' acido muriatico. Trascorse però poche settimane, e non veduto alcun frutto dalla cura indicata, anzi osservandosi che la cute di tutto il corpo della giovane si coloriva vieppiù in bruno fosco, massime alla faccia, che le estremità più e più annerivano, e la voce ed il polso era assai affievolito, si ritentarono i tonici, indi i marziali, fra cui cadde la scelta sull' acqua catulliana.

Per tale trattamento curativo l' inferma migliorò tanto di forze, sebbene il colore della pelle stabile rimanesse, che si tentò d' indurre l' utero ad eseguire le proprie funzioni, e si esibirono alcune polveri di Sabina.

Quest' ultimo tentativo però rimasto frustraneo, si tenne bene seguitare innanzi nella via battuta, e per rianimare viemmeglio la nutrizione impoverita nella Fraboni si aggiunse alle altre medicine anche il latte di capra.

Sui primi di maggio scorgendosi che ognora più offuscavasi la pelle, si venne a ragione nel pensiere che il cambiato colore dipendesse da deposito di nero pigmento nel tessuto cellulare, siccome accade nella melanosi. La rarità del caso, le tenebre che l' avvolgevano, ed un nobile slancio a tentare tuttavia d' essere soccorrevoli, fece fra le tante speranze nascer quella di possibile utilità

dall' uso de' vescicanti, e due se ne applicarono in croce. Ma andò deluso il desiderio, chè le forze dell' inferma s' indebolirono sì, da essere astretti a sospendere sollecitamente le perdite di quelle piaghe. Ed a farne risorgere le forze si tornò alla china avvalorandone la tonica e stimolativa virtù coll' aggiunta dell' etere fosforico. Rimessa indi a poco la Fraboni in discrete condizioni, e studiandosi pur modo di ostare a questa strana ed ostinata forma morbosa si volle tentare l' uso interno delle goccie arsenicali del *Fowler*, ed in questa cura si durò ben un mese. Alla perfine però si sospendette, vedendosi sempre più abbrunire le carni, durare l' affievolimento sia della voce che della circolazione, e con questo pur quello dei processi-nutritivi.

Frattanto si giungea alle scolastiche vacanze, e quindi al clinico Prof. *Comelli*, doveva subentrare, e subentrò il suo ben degno supplente Prof. *Belletti*, il quale chiamata a severo esame questa gravissima infermità, s' attenne all' idea di Nigrizie del *Rayer*, compagna con una particolare discrasi umorale, e stimò convenevol cosa di riattivare il metodo tonico corroborante, e ricostituente.

Onde la china di nuovo, i marziali, più l' olio di fegato di Merluzzo, e a tutto questo s' aggiunse un vitto animale più largo, e moderato uso di vino generoso. Per quasi due mesi s' andò innanzi con questo piano di cura, e grado grado le forze dell' inferma acquistarono di tanto che alli 23 agosto potè ricondursi alla propria famiglia.

Si tenga però a mente che nell' interno della bocca, ai bordi, ed all' apice della lingua, come pure sotto il frenulo, durava tuttavia una tinta nerastra; che il volto allora dava a vedere un colore tendente al bronzo cupo, e così quasi tutto il rimanente del corpo, salvo le mani ed i piedi che mostravansi come quelli dei neri.

Avvertirò ancora per non lasciar nulla d' inosservato, intorno a questa importantissima istoria, che durante la cura del *Belletti* l' inferma fu colta da due gravissimi assalti febbrili, ai quali curò di riparare con larghe dosi di solfato di chinina, senza temerne i danni che taluno ne

avesse potuto immaginare, giacchè non appariva contro indicazione, e giacchè nella possibilità di non cadere in diagnosi bugiarda, doveva pure premunirsi dal rimorso di poter omettere rimedio che nel caso avrebbe prevenuta la morte.

La particolare descritta infermità, siccome aveva oltremodo interessato i nostri Clinici, e non pochi altri medici, così si sorvegliava di quando in quando questa donna, la quale anzi fu consigliata di recarsi a respirare l'aria libera dei campi, ed a seguitare nella cura tonica, e ricostituente. Parve, dirò così, che in principio l' aria campestre migliorasse alcun poco la povera Fraboni, ma questo raggio di fiducia ben presto s' ecclissò, e qual più qual meno si tornò alla consueta tristezza, alla mancanza di forze, a qualche colpo di tosse. Consumavasi di carni, e per poca fatica facesse era presa da ansietà di respiro. Ed intanto il colore della pelle in genere sapea di quello de' mulatti, e le mani ormai erano all' altro degli Etiopi.

Giungeva il 1.° dicembre p. p. ed in quel giorno sentitasi la Fraboni assai più del solito mal concia, pensava recarsi in Clinica di bel nuovo. Ma ohimè! in sull' indossare le vesti, fu presa da deliquio, e repentinamente morì.

Saputasi la disgrazia, si domandò e si ottenne che il cadavere fosse trasportato nella camera mortuaria del Clinico Stabilimento, e circa 56 ore dopo la morte ne venne fatta la dissezione anatomica dal ch. Prof. *Brugnoli*, presente il Clinico sostituto Prof. *Belletti*, il Dottor *Mazzoli* già lodato, ed una ventina di medici distinti della Città, e studenti di Clinica, ed eccone la fedele descrizione.

Il cadavere di questa donna era a tinta uniformemente brunastra, e molto assomigliava al colore del bronzo sporco; il volto poi, che dava a vedere l' età non già di 34, ma di 50 anni, era color rameo cupo; marcatamente più colorate le orecchie, massime al lobo superiore, e come punteggiate di nero. Nel petto, e nel collo riscontraronsi alcune sparse macchiuzze di color nero, formate da follicoli

sebacei saturi di pigmento. Ambo gli arti toracici, cominciando dal terzo superiore dell' avambraccio sino all' estremità delle dita, di quel colore nerastro che i pittori dicono *caldo*, e nell' accostarsi alle ultime falangi addiveniva quasi nero; le unghie poi erano nere. Pur nerastre scorgevansi le parti genitali esterne, e la regione cocigea. Quanto al colorito sempre, gli arti pelvici corrispondevano a quello dei toracici, se non che appariva in questi alquanto dilavato.

Magro e scarno era poi questo frale che non si sarebbe detto in genere appartenere ad una donna della nostra razza, fatta astrazione massime dai lineamenti del viso, ma sibbene in quanto al colorito simulare il corpo d' una mulatta.

Apertasi la cavità del petto e ben esaminate le viscere tutte che per entro vi si ascondono, ciò solo è degno d' essere rammentato, cioè che il cuore era per volume assai piccolo, quasi atrofico, e le sue parcti un poco floscie. Si trovò perfettamente chiuso il forame del Botallo, ed i vasi maggiori integri affatto. I polmoni poi avevano in quanto all' aspetto un colorito piuttosto carico ed erano fortemente gonfi di sangue; e tanto nel destro come nel sinistro, aperti che furono dallo scalpello anatomico, si rinvennero ne' loro lobi superiori varii tubercoletti, alcuni de' quali agglomerati e già fusi.

Grave alterazione fu avvisata ai bronchi, massime al destro, il quale era iniettato assai, e ricolmo d' umore spumoso, ed in copia rimarchevolissima.

L' imo ventre conteneva le intestina tutte in istato fisiologico; solo un poco floscie le pareti formanti la vescica urinaria, ed un tantino grandicella la milza. Si pose il più minuto esame a tutti i visceri che precipuamente servono alla digestione ed alla ematosi, e ciò avuto riguardo ai fenomeni morbosi che ebbero luogo durante la vita, ma nulla si rinvenne di notevole. Sano lo stomaco, nulla al pancreas, nulla al fegato, nulla al sistema delle porte.

Ma la nostra maggiore attenzione dovevasi diriggere, e

si diresse alle capsule sopra-renali che mostrarono alterazioni di grande momento, siccome si vede nella (Tav. 19), ed ora le descriverò. Erano le stesse capsule dure al tatto, e giunte a tale ipertrofia da superare per ben tre volte la grandezza loro naturale. All' aspetto sarebbersi dette di natura scirrosa; però si conobbe tutta la massa esser composta di sostanza tubercolare, unitamente ad altra lardacea, poco resistente al coltello (e ciò stesso fu cerziorato dalle osservazioni microscopiche come dirò), e la capsula atrabilare destra aderiva alle pareti esteriori della vena cava discendente. I reni poi non avevano patito alcun cambiamento, e vedevansi nello stato loro fisiologico. Noterò ancora a suggello della dissezione anatomica, che pel taglio eseguito sui vasi maggiori molto sangue uscì di color nero piceo che tutto si sarebbe detto venoso.

Esaminata poi finalmente con tutta diligenza la sostanza cerebro-spinale nulla venne veduto di diverso dalle condizioni normali.

Ora dalle osservazioni microscopiche fattesi da me, insieme all' amico ch. Prof. Brugnoli, risulta che sottoposta al microscopio

1.° Una porzione di sostanza delle capsule atrabilari si vide che era per la massima parte composta di sostanza tubercolare, mista ad altra lardacea, e vi si scorgevano granulazioni pigmentarie, e varii massi di colore scuro, e quasi neri, o rosso bruni, come può vedersi dalla Tav. 20, unitamente alla quale vi ha la spiegazione delle varie figure copiate dalle preparazioni stabili da noi sottoposte ad esame.

2.° Un pezzetto di membrana epiteliale dell' interno della bocca, in cui si scorgevano ad occhio nudo molti punti neri, il microscopio mostrò essere quella membrana composta d' una quantità di cellule comuni piene pur esse di pigmento nero; e si potè rimarcare una certa gradazione nel colorito del pigmento, essendovene di colore rossastro tendente al bruno. Vidersi ancora cellule svariatissime di forma, alcune delle quali inclinavano ad acquistare un colorito nerognolo.

3.° In vari strati d' epidermide s' avvertì che lo strato profondo del corpo mucoso dell' epidermide stessa, era colorato in nero, e sempre per deposito di pigmento.

Dopo la descrizione del fatto morboso, ed in ispecie dopo le interessantissime rivelazioni che ci vennero mostrate per la necroscopia, quale concetto ci farem noi della malattia che condusse a morte la Fraboni?

Prima di rispondere in quel modo che me lo consentiranno le debolissime mie forze alla interrogazione che mi sono fatta, permettetemi, Accademici Sapientissimi, che Vi porga innanzi la dottrina del *Benvenisti*, da me già nominato, affine di completare tutto ciò che è stato detto sino ad ora intorno al tema da me studiato.

Egli tiene che le glandule atrabilari distruggano, anzi abbrucino il pigmento, e ove siano impedite dallo esercizio di questa particolare funzione da profonda alterazione patologica, in allora il pigmento si depositi massime nel tessuto cutaneo. Come pure ingegnosamente vorrebbe attribuire alle condizioni anormali delle capsule stesse, il potere d' alterare il sistema cerebro-spinale, appoggiato ai molti consensi nervosi che questi organi debbono avere col suddetto sistema per i moltissimi nervi che in loro si distribuiscono, e di cui sono forniti, richiamando di qualche guisa nuovamente a galla l' ipotesi del *Jacobson* come avvertii sul primo mio dire.

Accennai già che una critica ragionata (alla quale pienamente aderisco), è stata fatta al *Benvenisti* dal *Namias*, laonde farò brevemente alcune ulteriori osservazioni alle menzionate teorie, che stimo di non poco momento.

Che le capsule atrabilari abbrucino il pigmento, questo è presto detto, ma vuol essere provato. Essendo il pigmento in gran parte composto di carbonio, occorre l' intervento dell' ossigene per abbruciarlo. E questo d' onde viene? Ad eccezione delle note sorgenti, niuno sa per ora divinare come le capsule sopra-renali possano compiere un tanto ufficio. Quindi il fatto di questo abbruciamento è per lo men molto dubbio.

Sappiamo poi che nel corpo del feto vi è minore quantità

di sostanza pigmentale, eppure sono più sviluppate le suddette capsule.

Ciò come si accorda colla teoria del *Benvenisti?* Ancora come è spiegabile il fatto di molti mostri *anencefali*, ed *acefali*, destituiti di capsule sopra-renali, e colla pelle del colore normale?

Il celebre nostro *Calori* per passarmi d' altri, osservò due fatti di questo genere, ed uno è descritto negli Atti di quest' Accademia, l' altro in quelli della nostra Medico-Chirurgica Società. Quei mostri a seconda della dottrina del *Benvenisti* avrebbero dovuto essere neri, e non lo erano.

Che le capsule atrabilari poi influiscano a modificare la sostanza cinerea del cervello, accennerò solo che pur sempre starebbe contro a tale assertiva, la storia clinica che or ora fu da me narrata, e questa ragione comechè negativa vale assai, chè il *Benvenisti* non ha fatti propri, nè d' altri per certificarla.

Ma lasciando omai la critica a parte, e venendo finalmente a fare aperto il mio parere sul caso pratico riferito, questo verrebbe da me interpretato del modo seguente.

Avutosi a calcolo il temperamento venoso della Fraboni, le frequenti rinorragie, il gonfiamento delle gengive accennato nella storia, il sangue piceo osservatosi nel cadavere, tutto ciò mostra a mio avviso una mala elaborazione nei principii costituenti il sangue, ed una certa lassezza nei vasi; quindi spiegasi la grande debolezza, e la tendenza ancora a malattie umorali.

Fatto è che si ebbe uno stato d' anemia particolare, accompagnato ne' suoi primordi dalla manifestazione d' una tinta nerastra, la quale ricordava la pelle degli Etiopi, ed eguale tinta campeggiava nei piedi, ai padiglioni delle orecchie, alla lingua, all' interno della bocca ec. mentre il restante dell' ambito cutaneo non di molto scostavasi dal normale. Tale coloramento adunque chiamava la diagnosi di *Melasma maculoso di Fuchs*, o *Nigrizie* di *Rayer* e di altri. In appresso questa tinta nera venne sbiadendo, talchè acquistò una colorazione fuliginosa che a gradi a

gradi si fece generale, e simile a quella del morbo bronzino dell' *Addisson*. Giova però ricordare che il colore fuliginoso rossastro non è che il nero caldo sbiadito dei pittori.

Al cospetto di questo fatto, che nomineremo di *Nigrizie* o *Melasma*, dovremo noi dire che vi ha identità patologica col morbo del medico inglese su nominato? io opinerei che sì, fondato sulla ragione che il Sig. *Addisson* nelle sue istorie ci reca di depositi *nerastri*, o *neri* sulle membrane intestinali in ispecie, e poi perchè avendo detto in genere colore bronzino, questo ha una latitudine assai grande, mentre ognuno sa che il colore del bronzo è dal giallo oro carico, al quasi nero, e varia a seconda della proporzione degli elementi di sua composizione, ed a seconda pure di ciò che dicesi pulitura di quel metallo.

Crederei adunque non pure all' identità patologica, ma altresì li terrei quale risultanza d' un' analoga discrasi sanguigna, e nel caso pratico motivato da me, crederei ad un deposito di carbonio nel tessuto cellulare, quale effetto d' alterazione umorale sanguigna; e sarei d' avviso, la degenerazione tubercolare, sebbene marcatissima, delle capsule atrabilari, non essere stata che un' associazione alla discrasia sanguigna, e però vedrei la causa ultima della morte della Fraboni nella bronchite capillare, mentre pare debba essere stata soffocata dalla grande copia di materie spumose che contenevansi nei bronchi, massime nel destro; materia che non ha avuto forza d' espellere nello stato di sfinimento in cui era da sì lungo tempo la sofferente.

Abbraccierei volentieri quindi l' opinione che la malattia bronzina, la Nigrizie stessa, o Melasma che vogliam dire, la Pitiriasis Nigra, non siano altra cosa in quanto ad indole materiale della forma morbosa che una deposizione di nero pigmento, o carbonio, qualitativamente, o quantitativamente alterato per cambiamenti chimici qualitativi, o quantitativi. E la ragione di questa forma morbosa, crederei, lo ripeto, dovesse consistere in una discrasi primitiva o secondaria dell' ematosi.

Non è egli vero che nella clorosi, negli infarcimenti epato-splenici per febbri miasmatiche, nella diatesi tubercolare e cancerosa, malattie tutte in cui vi ha alterazione della crasi sangnigna, si riscontra nella pelle un colorito speciale? A che adunque cercare nelle capsule sopra-renali la causa del cambiato colore della cute, mentre abbiamo fatti notorii che ci conducono ad una più accettabile spiegazione?

Ed a vero dire non ripugna alla mente il ritenere che organi per sì lungo tempo rimasti inosservati, la di cui funzione fu sempre, ed è tutt' ora un mistero, possano essere capaci di modificare in modo l' organismo da portarne tanto danno? E poi come spiegare le cose da me discorse relativamente alle alterazioni morbose, ed alla stessa mancanza delle capsule atrabilari, senza che ne sia avvenuto cambiamento di colore nella pelle, o la morte nell' individuo?

Ma taluno potrebbe osservare; ebbene, come rendersi poi ragione del perchè nell' istoria per voi medesimo raccontataci, siasi alterata tanto evidentemente la sostanza delle capsule suddette, e solo esse siansi trovate sì profondamente guaste?

Una disposizione ai tubercoli già l' avevamo nella Fraboni. Vero è che alcuni tubercoletti fusi furono veduti nella parte superiore d' ambo i polmoni, quindi per ragioni a noi ignote come formaronsi quelli, pur gli altri delle capsule atrabilari possono essersi sviluppati. Ma pensiamo una buona volta che limitata è nostra conoscenza, e che la ragione prima delle cose non è da noi, e concludiamo col divino Poeta:

State contenti, umana gente, al quia:
Che se potuto aveste veder tutto,
Mestier non era partorir Maria.

SPIEGAZIONE

DELLA TAVOLA MICROSCOPICA

Fig. 1.ª Porzione del reticolo Malpighiano veduto dal lato interno ad un ingrandimento $\frac{1}{130}$. *A.* Strato corneo dell' epidermide.

Fig. 2.ª Massi di tessuto trasparente con granulazioni pigmentarie trovate fra i tubercoli delle capsule sopra-renali, e nel derma. *A.* Masso trasparente con granulazioni pigmentarie nere disposte a linee, arborizzazioni, e rabeschi; il corpicciuolo segna al micrometro la larghezza di 0‴,1, ed in lunghezza 0‴,123. *B.* Altro masso eguale, di forma diverso lungo 0‴,112. *C.* Altro masso di forma sferica avente il diametro di 0‴,140. *D.* Granulazioni pigmentarie libere e riunite da materia amorfa; la granulazione segna 0‴,005, a 0‴,003.

Fig. 3.ª Massi di color scuro e quasi nero, o rosso bruno. *A.* Masso rinvenuto nelle capsule sopra-renali largo 0‴,091, lungo 0‴,211, in alcuni punti ai lembi colorato in rosso bruno. *B.* Altro masso tutto nero di forma triangolare largo 0‴,076, e lungo 0‴,091. *C.* Altro masso presentantesi tutto quanto di color rosso bruno.

Fig. 4.ª Rappresenta porzione del prodotto eterologo in istato di rammollimento rinvenuto nelle capsule suddette, dove chiaramente scorgonsi i globuli tubercolari *A*, le granulazioni *B*.

APPENDICE PRIMA

Alla Memoria letta il 7 Gennaio 1858.

Innanzi che mi facessi ad esporvi, o Accademici Sapientissimi, il fatto morboso di *Melasma maculoso di Fuchs*, che cortesemente ascoltaste da questo luogo sui primi dell' anno corrente e che Vi degnaste accogliere con molta bontà, per cui Ve ne ritorno ora le più vive attestazioni di cordiale riconoscenza, tracciai dapprima la istoria di tutto che mi parve più importante relativamente alla malattia bronzina dell' *Addisson*, e ciò pel rispetto che il caso pratico che Vi narrai aveva mostrato grande analogia col morbo descrittoci dal medico inglese sunnominato, onde ne poteste fare un esame di confronto, e per tessere uno scritto il quale potesse facilitare ulteriori ricerche.

Or bene, giacchè mi venne pôrta occasione dal nostro illustre Presidente d' intrattenere oggi il Consesso Accademico per qualche poco di tempo, mi fo un dovere di comunicarvi alcune cose in aggiunta alle diggià discorse, onde arricchire vieppiù la Dissertazione che Vi lessi, e renderla perciò di tal guisa meno indegna di Voi, le quali ho attinte dal giornalismo francese che molto studiasi, ed addentrasi intorno l' argomento posto innanzi dall' *Addisson*.

Nel *Mouiteur des Hôpiteaux* del 25 febbraio corrente, è riferito dal Sig. Dott. *Lombard* medico all' Hôtel-Dieu, un caso di malattia bronzina dell' *Addisson* a cui fanno seguito alcune riflessioni dello stesso medico ricavate dalla clinica del Prof. *Imbert*. Eccolo in breve. Certo *Lemaire* soldato nel 6° reggimento dei dragoni entrò l' ospitale

il 26 ottobre 1857. Quest' individuo aveva 26 anni d' età, era fornito di buona costituzione, e derivava da genitori sanissimi ed ancora robusti. Fu in Africa dal 51 al 52, poscia ultimamente in Crimea, ed ebbe nel corso di sua vita militare 11 volte itterizia, e questa malattia non gli impedì giammai di continuare nelle dure fatiche proprie al suo stato. Era abitualmente tossiculoso, e qualche volta ebbe sputi cruenti. Si noti che non volle pe' suoi mali tentare riparo alcuno, ma se ne passava aumentando negli stravizi. Arrivò tempo però che indebolendosi d' assai fu licenziato dal corpo, e mandato alla sua patria per curarsi. Accolto nello Spedale all' epoca per me detta si riscontrarono le seguenti particolarità.

L' infermo aveva una fisionomia sofferente, faccia brunastra, e di simile colore la restante cute, e più marcatamente scura la pelle che veste le mani e le ascelle. Era molto magro, aveva il petto un poco abbassato nel suo mezzo; le unghie erano ippocratiche, e notavasi considerevole ipertrofia del fegato, il quale oltrepassava il bordo delle coste per meglio che tre dita trasverse.

Aveva molta tosse, e puriforme vedevasi lo sputo. Rantoli sibilanti ascoltavansi alla parte superiore del torace in ambo i lati, più al destro in cui la tosse mandava suono metallico. Le orine erano cariche; esaminate però non mostravano di contenere albumina. Lo stato di questo individuo andò peggiorando di giorno in giorno, la pelle s' offuscava ognor più, e nulladimeno le più giudiziose cure apprestategli il 2 dicembre cessò di vivere.

Fu diagnosticata una malattia bronzina in un tisico per tubercoli suppurati ai polmoni.

L' autopsia mostrò diffatto le profonde alterazioni patologiche degli organi della respirazione, più il fegato considerevolmente ipertrofico, e di colore cioccolatte. La vescichetta biliare più piccola del normale, con poca bile nerastra. Le capsule sopra-renali nerastre, eccessivamente rammollite, friabili, senza traccia alcuna di tubercoli. Il rene destro assai voluminoso, la sostanza corticale sembrava ipertrofica. Nessuna granulazione esteriormente, nè dato alcuno per riconoscere la malattia di *Bright*.

Cotali furono le precipue degenerazioni patologiche riscontrate nel cadavere, dalle quali si ricavarono le deduzioni che verrò dicendo.

1.° Che sebbene il soggetto fosse tubercoloso, non si rinvennero tubercoli alle capsule sopra-renali; cosa degna di molto rimarco in seguito delle istorie rapportate dall' *Addisson*.

2.° La considerevole ipertrofia del fegato, laonde si venne nella sentenza che il colorito bronzino della pelle fosse motivato dallo stato patologico di esso, e quindi che nella malattia bronzina non già le capsule atrabilari, ma sibbene il fegato vi concorra in molta parte.

Da ciò prende argomento il Sig. Dottor *Lombard* di confutare la dottrina dell' *Addisson* esponendo le ragioni del Clinico di Parigi, lo *Imbert*, che nel medesimo giornale (18 settembre 1856) studiasi di mettere in chiaro che la malattia dell' *Addisson* non è nuova, ma sibbene che i più antichi medici la notarono nelle opere loro. Perciò tengo che a complemento delle cose già dette per me nella Memoria che Vi recitai, possano avervi conveniente posto le osservazioni del prelodato Clinico francese.

Ci narra adunque il Prof. *Imbert* che fra gli ammalati da Esso accolti nel suo Spedale, due n' ebbe a curare che presentarono l' apparato fenomenologico descrittoci dall' *Addisson*, e che in una delle due circostanze di malattia bronzina osservò che le urine contenevano gran copia d' albumina, sicchè accenna, Esso dice pel primo, a questa particolarità, e vede un rapporto di analogia fra la malattia di *Bright* e quella d' *Addisson*.

Fatta quest' avvertenza prosegue a dire che la malattia d' *Addisson* merita d' essere mantenuta come una specie patologica distinta, giacchè ha un insieme di sintomi molto caratteristici, costanti, ed un corso definito. Esclude però che l' etiologia di questo morbo debba ripetersi unicamente dall' alterazione delle capsule atrabilari, giacchè molte volte s' osserva il coloramento bronzino della cute non rispondere alla lesione degli organi menzionati; come

pure che la lesione stessa è varia, e perciò non si può stabilire un rapporto esatto fra la malattia bronzina e le lesioni delle capsule stesse sopra-renali. Pone l' *Imbert* questo morbo fra le cachessie, e fa il pronostico che accadrà della malattia d' *Addisson* ciò che è diggià avvenuto intorno a quella del *Bright*, che a lato della nefrite albuminosa offre ancora altre e varie patologiche alterazioni.

Con molto spirito, e con quella grazia che è tutta propria alla lingua francese, così ragiona sopra l' idea fondamentale che le capsule menzionate più volte siano causa del peculiare colorito della cute « Vouloir faire des capsules surrènale, le *primum movens*, ou l' archée de la sécrétion pigmentaire, c' est tout bonnement une simple vue de l' esprit, une explication ingénieuse, dementie par la variété et l' inconstance des lésions de ces organes, et par la présence des autres lésions nécessairement concomitantes, qui, elles aussi, pourraient élever leur prétention au monopole du pigment. C' est comme si on voulait expliquer physiologiquement la couleur quasi-bronzée du scrotum, par la prostate, par exemple ».

La malattia bronzina d' *Addisson* non la crede poi malattia nuova, ma la vede descritta dagli antichi sotto la denominazione di *icterus niger*, o *melasicterus*. Ne basti leggere *Ippocrate* e *Galeno* sopra questo subbietto, e si vedranno descritti i sintomi della malattia Addissoniana.

Un medico che più chiaramente vide questa specie di malattia fu *Nicola Lepois Piso*, il quale 1400 anni dopo Galeno così ragionava relativamente all' *icterus niger*. « Id symptoma proprio carere nomine videtur. Icteri tamen appellationem obtinuit vulgo, sed cum addito, et icterus niger dici caepit ». Locchè significa che *Lepois* aveva osservato una certa differenza nei malati d' *icterus niger*, come meglio lo attesta il passo che segue. « Sub hoc enim coloris flos perit, fitque pro vivido obscurus primum, dein sublividus et subniger..... Igitur ictero atro affectos consequitur cutis nigredo, tristitia praeter rationem, et mordacitas eorum quae sunt in ventre, difficultas spirandi,

cibos aversantur, nigra lotia excernunt aliquando... stercora vero chalcanthi colorem referunt (1).

Anche *Piquer* nella sua Praxis medica, 1775, e *Quarin* (2), accennano ad uno speciale colorito nell' *icterus niger* che è molto analogo a quello della pelle bronzina. Il primo di tal guisa ne parla « Placuit vetustissimis medicis icteros vocare eos aegros, quibus color in toto corpore flavedine tingitur. Verum equidem est, alios etiam colores cum flavedine misceri, ut nigrum, viridem... sed ex flavedine hujus morbi praesentia demonstratur; quapropter *nec icterus niger proprie datur*, sed cum *corpus nigredine tingitur, ad cachexiam id referendum* ».

Per il che tutto ne inferisce l' autore francese che la malattia bronzina era stata di qualche guisa conosciuta anche da quei profondi medici che furono i nostri antichi, e che all' *Addisson* non rimarrebbe altra gloria di quella infuori d' averla posta in più bella luce. Esclude che la malattia bronzina dipenda puramente da patologica alterazione delle capsule atrabilari, ma vedrebbe piuttosto nella patogenia del fegato una causa più atta a produrre il fenomeno del colore speciale della cute; e tiene finalmente questo morbo, come dissi, quale una cachessia; nota ancora d' avere osservata molta copia d' albumina in un infermo che aveva la fenomenologia descrittaci dall' *Addisson*, per cui vorrebbe ricavarne una certa analogia fra queste due infermità.

Dalle esposte cose traggo adunque motivo, o Accademici Sapientissimi, per confermare viemaggiormente le conclusioni ricavate nella Memoria che Vi recitai da ultimo, vale a dire che la malattia d' *Addisson* non sia altra cosa in fuori dell' espressione di una particolare cachessia avente sua ragione probabilmente nell' ematosi; che quindi le capsule sopra-renali qualora trovansi ammorbate non obbediscano che alla legge dei consensi patologici, e perciò

(1) Nic. Piso. De cognosc. et curandis morbis, lib. III. Cap. XXVIII. Francofurti 1580.

(2) Animadv. in morbos chronicos, 1787.

non debbano essere riguardate quali fautrici di questo speciale coloramento dermico.

Siami però lecito di non abbracciare il dettame del Sig. *Imbert* formulato dal concetto di vizio epatico produttore del morbo Addissoniano, in quanto che nè sempre il fegato è ammalato, nè, essendo infermo, addimostra una costante patogenìa. È però plausibile accoglierne l' influenza morbosa riflettendo come questo viscere presieda grandemente all' ematosi. Arroge all' accennata esclusione il nuovo concetto emesso dal Sig. Dott. *Bell-Flecter* (1), il quale fa procedere la surricordata infermità da guasto pancreatico. La qual cosa non è certamente da valutarsi per il motivo che accennava ragionando del fegato, tralasciando però l' importanza di esso sull' ematosi, locchè non è applicabile nei medesimi confini al pancreas. Dal fin qui esposto, lo ripeto, parmi debbasi tenere adunque la malattia d' *Addisson* null' altra cosa essere, se non che una speciale cachessia la quale aspetta ancora l' ultima parola che ne faccia conoscere l' intima essenza, la sua vera ragione patologica.

Era mia mente di fare ancora un esame critico intorno la proposizione del Sig. *Imbert* circa l' analogia che vorrebbe trovare tra la malattia di *Bright* e quella d' *Addisson*, e già alcuni materiali aveva io raccolti per riunirli ed adattarli a conveniente forma, e così investigare anche questa teoria del medico francese. Ma sul punto che mi disponeva all' opera fui colpito da troppo grave sciagura, per la terribile infermità d' un mio carissimo figliuoletto, il quale ieri stesso perdei, sicchè mi fu forza di far sosta e rimanermi laddove avete udito. Ad altro incontro adunque, e qualora la piaga sarà un poco rimarginata, e meglio rifatte le forze dello spirito, completerò nel modo per me migliore l' importante tema.

---

(1) Revue Étrangére medico-chirurgicale 3. Année N. 33, 16 février 1858.

APPENDICE SECONDA

Stimo di fare cosa utile aggiungendo tutto che è venuto a mia notizia intorno l' alterazione delle capsule sopra-renali, e al morbo d' *Addisson*, nello spazio di tempo trascorso dall' ultima lettura de' miei scritti al momento attuale in cui viene fatto di pubblico diritto tutto intero il mio lavoro; chè in cotal guisa adoperando, il lettore potrà avere siccome una monografia delle osservazioni, almeno le principali, che vertono sopra il morbo Addissoniano.

Sulla funzione delle capsule sopra-renali, e loro supposta connessione colla pelle bronzina, trovasi un succoso articolo nel *British and foreign Medico-Chirurgical Review* al N.° 14 del mese di gennaio 1858.

La *Gazzette Médicale* de Paris N.° 39 del 25 settembre 1858, rapporta pur essa un articolo intitolato: *Maladies des capsules surrénales sans coloration bronzée de la peau*, scritto dal Sig. *R. H. Goolden*, medico allo Spedale di S. Tommaso.

Mélanose des capsules surrénales lavoro del Sig. Dottor *Levik*, il quale trovò il tessuto normale delle capsule essere degenerato in una massa molle, pultacea, melanotica, di quasi tutto l' organo, e la pelle conservò il colore naturale. (Vedi Revue étrangére 1. octob. 1858).

Nella *Gaz. Medic. de Paris* N.° 44, del 30 ottobre 1858, havvi una comunicazione del Dott. *Sloane*, il quale dice d' avere osservato un caso di malattia bronzina senza alterazione delle capsule atrabilari.

L' *Union Médicale de la Gironde* N.° 10, del mese di ottobre 1858 a pag. 467 pubblica il seguente articolo. Il Sig. *Pérés* narra di una malattia bronzina con alterazione delle capsule sopra-renali in una donna di 22 anni, di condizione servente. Trovò i reni normali, le capsule degenerate e rimpiazzate da un corpo in forma di cresta di gallo di 6 cent. di lunghezza, 2 di spessezza alla base, e 2 in alto. La sostanza di questi corpi è di natura lardacea. Non furono aperti gli intestini, nè aperta la cavità del cranio.

Noto che oltre a questa mancanza, vi ha poi nella descrizione delle riscontrate alterazioni del cadavere della donna, tale guasto da poterne attribuire la morte a ben altra ragione di quello che allo snaturamento delle capsule.

Il *Tempo* di Firenze An. 1.° V. 2.° pag. 350 del mese di dicembre 1858, rapporta un caso pratico, descritto egregiamente dal Sig. Dott. *Giuseppe Barellai*, d' un individuo morto allo Spedale di S. M. Novella, in cui sebbene fossevi alterazione, anzi degenerazione encefaloide della capsula sopra-renale sinistra, non eravi alla pelle alcun coloramento bronzino.

E qui si può aggiungere che nella *Gaz. Hébdomadaire*, del 27 agosto 1857, *Férreol* alla Società Anatomica di Francia lesse consimile fatto, e così pure *Gemelli* e *Peyrani*. Come pure è degno della massima attenzione il fatto di mancanza congenita delle capsule atrabilari riferito dal Martini di Napoli negli *Archiv. générales de Med. V.* 1. *pag.* 110; e quello descritto dallo *Spender* inglese nella *Gaz. Hébdomadaire*, del 5 novembre 1858, *con malattia bronzina;* per cui se le capsule mancavano, come non v' è dubbio alcuno, non potevano avere avuto parte nella etiologia del morbo di Addisson. Questi due fatti sono importantissimi, e vengono in grande appoggio delle mie deduzioni, le quali di recente hanno avuto onorevole posto nel *Tempo di Firenze* a pag. 373.

Negli *Annali di Medicina* del mese di dicembre 1858 a pag. 641, sul morbo bronzino dell' Addisson trovasi

quanto appresso. Il Signor Prof. *Lebert* di Zurigo, nella sua rivista clinica dell' anno 1857, giunto a dire delle malattie del sangue narra, che si è incontrato in casi di suppurazione, di degenerazione tubercolosa e carcinomatosa, ed ultimamente in uno d' ipertrofia dei reni succenturiati, senza che vi fosse quell' anemia particolare accompagnata dal colore bronzino della pelle; ed in vece ha avuto un caso di coloramento bronzino d' una porzione della cute della faccia in un individuo morto per una malattia organica del cervello, senza che vi fosse anemìa. Finalmente ha osservato parecchi fatti d' anemìa idiopatica terminati colla morte, nei quali non fu notato il colore bronzino della pelle, e nelle dissezioni anatomiche i reni succenturiati non presentarono alcuna particolare alterazione.

Mi compiaccio di annotare che anche il Sig. Prof. *Lebert* sarebbe propenso a ritenere che il morbo bronzino avesse sua ragione in un' alterazione del sangue, siccome tengo io medesimo e l' ho espresso più e più volte; come pure in questo luogo è bene avvertire che il Signor *Leroy de Mericourt* nel *Giornale Veneto d' ott. nov. dec.* 1858 *a pag.* 303, dice che avendo osservato un grande numero di casi di coloramento della pelle nelle donne, ne fece Esso una particolare affezione da Lui chiamata *cromoidrosi*, la quale malattia la tiene come sintomo locale d' una morbosità generale causata dalla diminuzione o soppressione dei menstrui. Crede poi che nasca da una particolare decomposizione del sangue, e da una secrezione abnorme delle glandole sudorifere. Fatti analoghi vengono pure narrati dal Sig. Dott. *Maker* negli Archives Générales de Médec. fevr. 1859.

Ho voluto toccare le idee del Signor *Leroy*, giacchè le trovo in vicinissimo rapporto d' analogia colle poste innanzi da me laddove discorro della probabile etiologia del coloramento cutaneo.

Porterò finalmente a maggior corredo dell' argomento trattato, una lettera che mi diresse l' amico Dott. Cav. *Gamberini* il 10 dicembre 1858. Eccola:

Ragionando assieme, amico carissimo, della malattia bronzina dell' *Addisson*, voi ricorderete come io sia dell' avviso di quelli i quali non credono che questo maculamento cutaneo consenta in ogni caso colla lesione delle capsule sopra-renali, di che voi pure ne deste prova luminosissima mediante l' aurea premiata vostra Memoria letta all' Istituto delle Scienze di Bologna. Ai fatti clinici da voi narrati in appoggio della vostra tesi potete aggiungere, se pure lo credete acconcio, il fatto clinico che ora succintamente vi narro.

Giovanni Bar..... d' anni 70, di temperamento venoso, caratterizzato dalle strabocchevoli ricorrenti emorragie dai vasi sedali, infermava nel marzo 1858 di gravissima pneumo-splenite, la quale solamente tardi incamminavasi a favorevole risoluzione, che fu piena a capo di circa tre mesi.

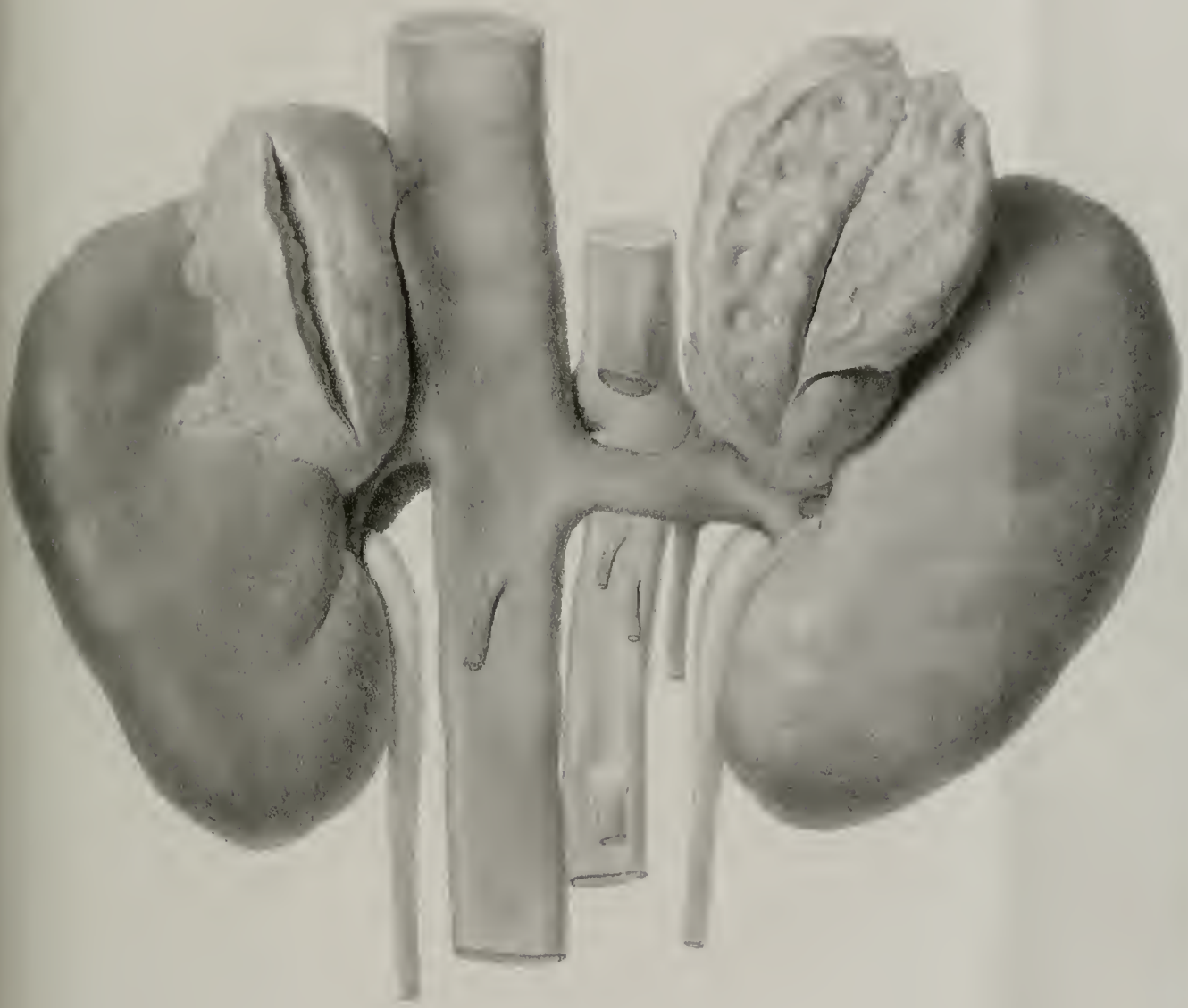
Ma prima che il morbo riescisse del tutto vinto, apparve ad ambo le mani e maggiormente alle dita una tinta bronzina manifestissima (1), la quale creduta dall' infermo conseguenza di sudiciume venne a lungo ed ostinatamente lavata con acqua di sapone; fu opera vana. Avvertito dall' infermo su tale circostanza conobbi tostamente trattarsi di quel fenomeno cutaneo che Melasma o male d' Addisson viene appellato. Corsi di subito ad indagare se la regione renale ed i visceri uro-poietici accennassero a qualche abnormità; nulla potei rilevare degno di riflesso medico. Scorgendo che la primiera malattia dava luogo alla sanità, credetti di dovere rimanermi spettatore di quanto avveniva sulla cute delle mani: difatto a capo di circa una settimana dall' apparizione quasi istantanea del colore bronzino-cupo, vidi quelle tinte gradatamente scemare sino a totale sparizione, locchè ebbe luogo nel corso d' un settenario. In tutto questo tempo

(1) Il pezzo patologico copiato in cera trovasi nel Gabinetto d' Anatomia Patologica dello Spedale di S. Orsola.

nulla potei scorgere degno d' attenzione medica. Questa sollecita comparsa e sparizione della malattia bronzina parziale ebbe luogo certamente senza che le capsule surrenali fossero inferme, perchè nè allora nè poi quel mio cliente ebbe indizi di tanto morbo, ed oggi pure fruisce la più desiderabile sanità.

Colgo questo novello incontro per ripetermi tutto vostro ec.

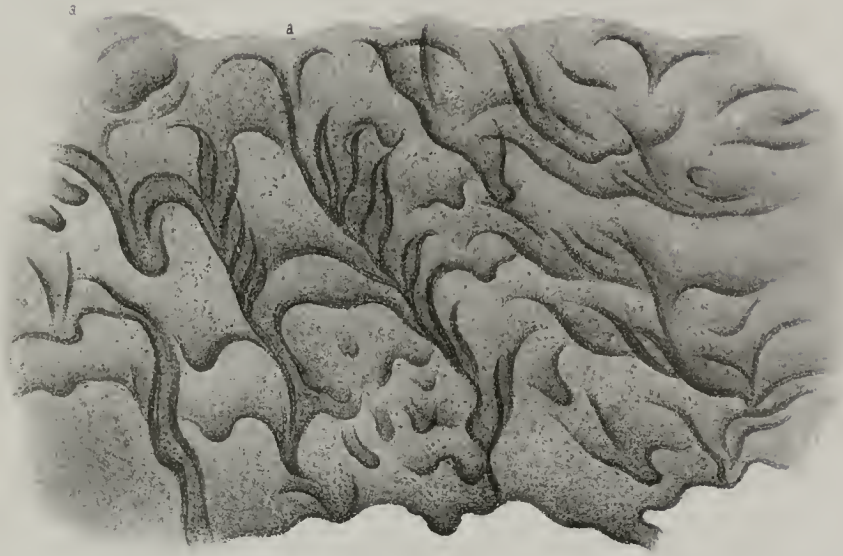
T 19.



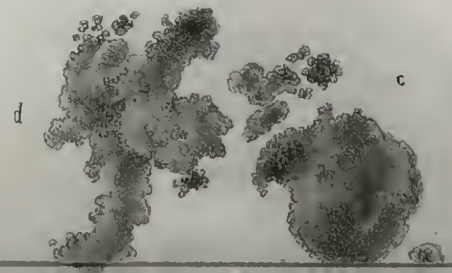
...ds dal vero sum pietra

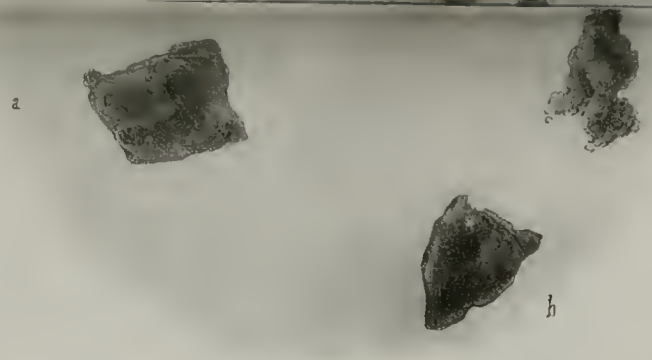
Lit. Gruner.

f 1

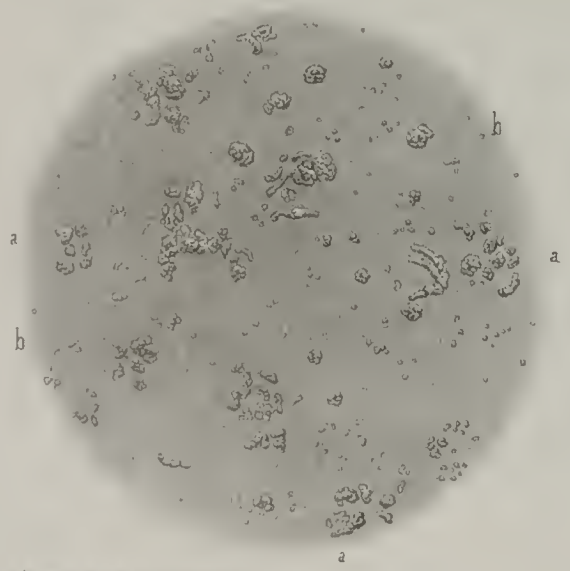


f 2

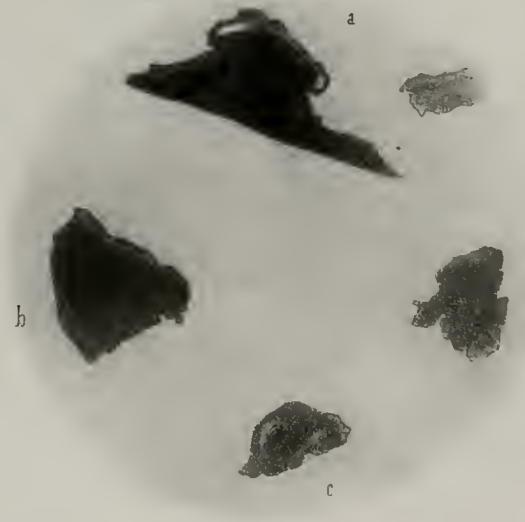




N. 2.



N. 3.



Lit. Gaspari

ESAME STORICO E STATISTICO

INTORNO

ALLE RISAIE DEL BOLOGNESE

ED

AGLI EFFETTI CHE NE DERIVANO

MEMORIA

DEL DOTT. CAV. PAOLO PREDIERI

(Letta nella Sessione del 3 Dicembre 1857.)

Dopo che nell' anno 1840 la questione delle Risaie, esaminata sotto il rapporto economico e sanitario, venne trattata nel congresso degli scienziati in Lucca, si svolsero fra i disputanti novelli elementi di discordie, i quali erano da molti anni rimasti sopiti; quindi ad ulteriori esami, ed a nuove ricerche si rivolsero gli studi, e le cure di altri medici dotti e conscienziosi. Gli uni rinnovando le vecchie querele (1) proscrivevano ovunque le risaie come dannosissime alla salubrità delle popolazioni che vi abitano d' appresso; altri invece le commendavano come l' unico espediente per togliere dalle paludose località gli effetti della malaria, diminuendone i dannosi effetti delle febbri periodiche, che a guisa di endemìa quasi ogni

(1) Oltre le querele fatte nei secoli XVI e XVII, anche il Rozier e il Tissot nel decorso secolo scrissero con molto calore contro la coltura del riso, come assai perniciosa alla salute degli abitanti vicini.

anno ne infestano quegli abitanti; mentre poi altri più temperati, senza lodare le risaie in ogni località e terreno, stimarono assai questa coltura, e la dissero una utilissima industria per migliorare la condizione economica e sanitaria degli abitanti delle località paludose, col provvederli di quell' abbondante lavoro, e di quel guadagno giornaliero del quale mancavano per lo innanzi: oltre di ciò coll' alzarsi il terreno e colmare per gradi quei bassi fondi, a mezzo delle acque torbide ogni anno introdotte, si otteneva il vantaggio di ridurre col tempo a secca e salubre coltura quei territori che innanzi erano paludosi e vallivi.

Fu d' appresso all' ardente studio di tale questione, promosso specialmente dalle novelle risaie Lucchesi, che sorsero ben presto opere e stampe in buon numero, di maggiore o minore estensione, alcune delle quali, poichè pubblicate da uomini molto abili e riputati, servirono ad illuminare il pubblico, volgendone la opinione or da una parte or dall' altra, senza per questo che nè allora nè oggi sia stata finora risoluta compiutamente. Il Chiarissimo Profess. F. Puccinotti nell' anno 1843, colla potenza del suo nome e della sua erudita scrittura, anzi con quell' abilità che ognuno ravvisa nel suo fervido ingegno, assunse l' incarico direbbesi di franco accusatore, e di nemico imperterrito delle risaie Lucchesi; e tanto raccolse, studiò, e disse in proposito, che le voleva proscritte, non chè dalla Toscana, ma dallo Stato Pontificio e dagli altri Paesi Italiani (1). Ben diversamente del Ch. Puccinotti, e più accorto e laudato perchè molto esatto, imparziale, ed avveduto, anzi nel tempo stesso pratico di tale cultura, l' illustre Cav. Dottor Luigi Carlo Farini, scriveva e pubblicava nell' anno 1845 un lavoro, nel quale col modesto titolo di *Studi e ricerche sulle questioni sanitarie ed economiche agitate in Italia intorno alle Risaie*,

(1) Delle Risaie in Italia e della loro introduzione in Toscana. Libri tre 1842.

svolse l' argomento in molte sue parti, le quali poi analizzando e discorrendo con bell' ordine e dettato, ed all' appoggio di osservazioni fatte nel Ravennate in varie epoche successive, servendosi anche dell' aiuto di esatti dati statistici, ridusse la questione a chiari termini; col separare le località ove le risaie si debbono e possono tollerare, ovvero proscrivere; oppure collaudare, e disciplinare per un determinato tempo.

L' argomento e lo studio delle risaie Lucchesi e di Romagna, con quelle due scritture pubblicate, sembrò essersi rischiarato quanto basta, perchè il Governo Toscano sapesse ove contenersi, quali disposizioni adottare, ove permetterle, ove tollerarle, ed ove proscriverle totalmente. Ma quelle stampe, le quali pure talvolta chiamano in soccorso alcune osservazioni dei trascorsi tempi relative alle risaie bolognesi, poichè non ci riguardano, e sono talvolta contraddittorie, ne lasciano tuttavia per noi indeciso l' argomento. Niuno è (che io mi sappia) che dopo la Illustre Commissione Frosini dell' anno 1816, abbia dimostrato al pubblico, mediante una raccolta di fatti, la utilità vera, oppure li danni sanitari, ed economici delle nostre risaie; niuno è che abbia raccolto in luogo notizie positive, e compilate esatte Tabelle statistiche, osservazioni e studi relativi, di tale importanza ed in tale numero da giovare grandemente nel giudizio, che in proposito delle nostre risaie debbesi dare dal pubblico, dai medici, e dalle Commissioni Governative Sanitarie. E se furono inviati dalla Capitale nell' anno 1846 medici illustri e conscienziosi, ad esaminare le località, a studiarne le influenze, a giudicare quali risaie si dovessero permettere, quali affatto proscrivere, quali disciplinare e condurre, non poterono nel breve tempo loro concesso, ottenerne quei dati numerici, e quei confronti diversi intorno alle quantità degli abitanti che vi furono in epoche distanti; intorno alle quantità delle nascite o dei matrimoni che avvennero in quelle località; ed anche intorno alla qualità e quantità delle malattie, e delle morti; i quali dati positivi occorrevano per dare delle risaie bolognesi un esatto giudizio.

Quindi è che decorsi molti anni la opinione pubblica e quella dei medici, quantunque assai meno ostile, si è tuttavia per noi incerta e vacillante; nè saprebbesi decidere oggidì se in proposito di risaie valga meglio la proscrizione assoluta o parziale, la permissione lata o temporanea, limitata ad alcuni luoghi, ovvero estesa ad altri molti che innanzi non erano a questa coltura disposti.

Pensando io che tale incertezza dipende in gran parte dalla difficoltà di sceverare il vero dal falso, il reale dall' apparente, gli utili certi dai danni manifesti, e dirò anche di rendere inefficace la invidia di coloro che di tale produttiva cultura non ponno giovarsi, benchè in vicinanza di risaie, stimai savio consiglio rivolgere le mie cure alla raccolta di fatti certi e definiti, che avvennero dall' epoca anteriore alla creazione delle risaie fino al decorso anno 1855; accumulando osservazioni e ricerche in buon numero di medicina politica, e con quel discernimento che a tale materia si conviene; studiando poscia gli uni e gli altri fatti in ogni loro parte con imparzialità e avvedutezza, onde dal confronto di essi coi fatti che accadevano negli anni precedenti, e cogli altri avvenuti dopo la istituzione delle risaie, potessero sortirne quelle deduzioni atte a indicare le avvertenze e le discipline che occorrono per le risaie, i danni o i vantaggi delle medesime.

La estensione però che dovrebbesi alla importanza del lavoro, verrà limitata dalla brevità concessa all' odierno mio ragionamento, il quale perchè riesca meglio accetto, sarà da me corredato di allegati, e di esatte tabelle statistiche, che le cose da me riferite servir possano ad esattamente comprovare e dimostrare.

Dirò in primo luogo, come e quando si introdussero le risaie nel bolognese; in quali Comuni esistano oggidì; quale estensione ebbero successivamente, e quale se l' abbiano di presente: poscia dirovvi quale fosse il prodotto loro nei primi anni, e quale in questi ultimi: indi facendo passaggio dalla parte storica ed economica alla parte igienica e sanitaria, riferirò quale numero di abitanti avessero nei scorsi tempi le Comuni, e le Parrocchie ove

esistono le risaie bolognesi; quale fosse la quantità delle nascite, e dei matrimoni; infine dirò la qualità e quantità delle principali infermità e delle morti che ivi avvennero, comparando quelle dei decorsi colle altre di questi ultimi tempi.

Quantunque queste varie importanti cognizioni io debba, anzi mio malgrado mi trovi costretto di trattarle compendiatamente, contuttociò si farà ben manifesto se dal cominciare del secolo, utile o danno abbia nel bolognese realmente portata la tanto agitata e controversa coltura del riso; avvegnacchè se il vero pur sempre si deve cercare da ognuno, talvolta però è questo mascherato dal falso; anzi di questo debbe ripetersi quel che ne scrisse l' illustre economista Pellegrino Rossi « quando si tratta » di interesse privato, si sà come sia facile di smorzare » la voce dell' interesse generale sotto le grida e gli ap- » plausi dell' interesse particolare che si vuole proteg- » gere ». Però quanto valga il confronto di fatti veri e positivi avvenuti in periodi fra loro distinti, onde dimostrare gli effetti delle risaie sopra la sanità e robustezza delle popolazioni a quelle vicine, si è talmente cosa utile per darne di esse un retto giudizio, che io credei di riescire gradito, servendomi di questo argomento, onde soddisfare al mio penso accademico.

COMPENDIO DI NOTIZIE STORICHE.

Molto oscura perchè assai antica si è la origine della cultura del riso nel bolognese. L' illustre agronomo Pier Crescenzio, che sì grandemente onorò la patria nostra nel decimo terzo secolo, e che meritò il titolo di benefattore dell' umanità, mi penso debba essere stato il primo che verso il 1301 la esperimentò nei propri beni in Rubizzano, ove egli a quei dì villeggiava lungo tempo; ed ove riposandosi dalle cure del foro, dirigeva la cultura dei propri terreni, migliorandola con quelle pratiche, ch' egli altrove aveva raccolte, e che prima di altri seppe insegnare ed eseguire fra noi. Nella sua opera *Ruralium*

Comodorum, in questo astro fulgidissimo che diradò le tenebre di quei secoli, parlò del riso chiamandolo il tesoro delle Valli (1), ed egli che in bassa pianura possedeva terreni, e vi abitava lunghi mesi; egli che vedeva di spesso coperte dalle acque le sue terre per le frequenti innondazioni cui andavano soggette; egli che insignito della carica di Podestà aveva dimorato in Asti, in Brescia, in Piacenza, nei quali luoghi il riso anche oggidì si coltiva, conobbe il bisogno di introdurvi questa semenza ricevuta dalla Sicilia, studiandone fra noi i modi e gli utili di questa cultura. Come sempre accade, avranno dovuti scorrere molti anni, innanzi che la cultura del riso venisse adottata in qualche estensione dai proprietari a lui vicini e dagli altri dei bassi comuni. La industria dell' uomo intelligente, spinta dal bisogno, fu certamente la consigliera, che diede stimolo ad introdurre dalla China in Italia questo utilissimo cereale delle Valli, poichè negli anni di grandi alluvioni nei nostri bassi fondi, il terreno mancavane per la fava, pel miglio, per la meliga e per la spelta; semenze che a quei tempi erano colà molto in uso a vicenda col grano. La buona riuscita delle prime culture di riso e l' esempio utile di queste, estese successivamente le coltivazioni in altri terreni vicini, in guisa tale da chiamarne per la importanza loro l' invidia degli avari, l' attenzione degl' industriosi e dei medici, i reclami delle popolazioni.

Erano scorsi due secoli, allorchè per lo spopolamento avvenuto in tutta Europa, in causa delle gravi e quasi continue pestilenze cui era essa andata soggetta nel lungo

---

(1) Il Commentatore e traduttore del Crescenzio, che diedesi il nome d' *Inferigno*, pone in dubbio che il decimo capitolo che tratta del riso, sia scritto dal Crescenzio, asserendo che in antichi codici non esiste. Però la sua opinione non è stata accettata, ed anche i nostri migliori scrittori di Agronomia lasciano a Crescenzio l' onore di avere per il primo parlato del riso; il quale poi al dire dell'Airoldi era coltivato in Sicilia dal nono secolo dell' era volgare. Linneo lasciò scritto che il riso pervenne in Europa dall' Etiopia, ed essere originario dell' India.

periodo dopo il 1580, si pensò di porre un riparo al danno che credevasi manifestamente arrecare nella pianura bolognese la coltivazione del riso. Monsignor Bendini allora Pro-Legato di Bologna, seguendone la opinione dominante, pubblicavane nel 1595 un bando di assoluta proibizione, per essere le risaie una cagione di cattivo aere, e di danno alla salute degli uomini, minacciandone con esso multe e pene gravi ai trasgressori della medesima. Però la estensione della cultura, e l' interesse dei risaioli, preso di fronte con quell' assoluto divieto, fu cagione che al bando si prestò soltanto debole e limitata obbedienza; talchè l' altro Pro-Legato Spinola, venuto pochi anni appresso, dovette di nuovo pubblicare nel maggio del 1599 un eguale assoluto divieto (1). Pare che questa seconda Stampa promuovesse bensì una qualche diminuzione, ma non già la cessazione totale della cultura del riso. Ho letto difatti in un altro Bando di proibizione del Cardinale Lomellini, stampato nel 1655 (2) che di tratto in tratto nella prima metà del secolo decimo settimo, erano state pubblicate le precedenti disposizioni: ma questi successivi divieti dimostrano appunto la disobbedienza dei risaioli, e la esistenza e continuazione delle risaie nella pianura bolognese. Non reca quindi meraviglia se anche in appresso di tratto in tratto si trovano altri bandi pubblicati, fra' quali due negli anni 1756 e 1778 dei Legati Serbelloni e Boncompagni (3). La stessa nostra Assunteria di Sanità nell' ottobre del 1755, ad esempio dell' illustre Lancisi, fortemente reclamava al Superiore Governo per gli opportuni provvedimenti, deplorando la misera condizione dell' uomo, il quale di spesso

(1) Proibizione del seminar risi pubblicata in Bologna nel 7 maggio 1599 da Monsignor Spinola Vice-Legato. Stamperia Benacci.

(2) Proibizione del seminar risi pubblicata dal Lomellini Cardinal Legato di Bologna, 17 giugno 1655. Stamperia Benacci.

(3) Bando sopra le valli artificiali ec. pubblicato in Bologna li 9 settembre 1756, e poscia nel 1778 dai Cardinali Serbelloni e Lodovisi. Stamperia Benacci.

antepone un tenue guadagno alla sua vita e salute, ed a quella pur anche dei propri concittadini (1).

Ciò nulla meno sia per concessioni speciali, sia per disobbedienze, sia per titoli diversi, ed anche con animo di colmare i terreni vallivi, le risaie non solo si facevano ogni anno, ma ben anche si accrescevano di numero e di superficie. Verso l' anno 1796 ve ne erano nel bolognese non poche nei terreni di alcune cospicue famiglie, ed anche in altri di corporazioni religiose (in ispecie quelle dei Canonici detti di S. Salvatore) o concedute od abusive, però anteriori di molti anni all' epoca predetta. Di altre poi ho letto in una stampa del Prefetto di questo nostro Dipartimento del Reno, segnata nell' anno 1806, essersi introdotte abusivamente sotto pretesto di colmare il terreno; come anche per essa conobbi che le risaie si moltiplicarono rapidamente dopo l' anno 1797 per la maggior parte senza le concessioni debite, senza le opportune discipline, e ben anche contro il voto della Commissione Dipartimentale di Sanità.

Da tale perseveranza nelle risaie, e dagli aumenti di queste, null' ostante i divieti e le leggi punitive, ben si conosce quanto più possa nell' uomo l' amore dell' interesse sul dovere, e come quello prevalga sopra il bene della sanità stessa del popolo, la quale più di ogni altra cosa dovrebbesi da ognuno curare e favorire. Scorgendosi pertanto la inutilità dei divieti, e conoscendosi inevitabile il porre alle risaie delle discipline che limitassero la estensione ed i luoghi, si adottarono in prima le regole in vigore a quei dì nel Milanese, le quali poi furono ben presto rese più adatte alla nostra provincia, con altre leggi emanate nell' anno 1809. I Consigli Comunali, e quelli del nostro Dipartimento allora eccitati ad ammettere le

(1) Nel decorso secolo Carlo Emanuele Re di Sardegna aveva stabilito di proibire le risaie nel Piemonte; ma i grandi possessori di benefizi ecclesiastici essendo proprietari di molte risaie vi si opposero vivamente, e le popolazioni mostraronsi indifferenti alla loro distruzione; perchè avrebbero dovuto mancare di lavoro e quindi di sostentamento.

loro opinioni, conoscintine i danni sanitari, adottarono la massima di ammettere le risaie, e continuarle soltanto nei luoghi bassi, malsani, di scolo difficile, e inadatti ad ogni altra coltivazione; proscrivendole poi da qualsivoglia parte del territorio bolognese posto in più favorevoli condizioni di scolo. Però nella indicazione dei luoghi il Consiglio Dipartimentale, con un lavoro ammirabile, riformò e restrinse i limiti innanzi assegnati, e puranche volle indicare i territori adatti, e le distanze permesse per la coltura del riso.

Bisogna ben dire che ciononostante a quei tempi fossero assai grandi e ben manifesti i danni sanitari delle nostre risaie, avvegnachè di spesso i reclami dei Medici, dei Parrochi, e degli abitanti a quelle vicini, si fecero frequenti e più forti (1), talchè ne indussero il Prefetto Quirini nell' anno 1812, a diriggerne un rapporto in Milano al Ministro, accusando perfino di criminalità l' egoismo dei cultori delle risaie, i quali col sacrificare la salute degli nomini al privato interesse, venivano in pari tempo ledendo le proprietà e la vita degli abitanti limitrofi. Laonde quel Governo pubblicava un regolamento molto più severo di quello che in precedenza vigeva nel Dipartimento dell' Olona e del nostro Reno (2).

Trovavansi appunto le risaie e le valli bolognesi in colmata soggette a queste condizioni all' epoca dei cambiamenti Governativi avvenuti nell' anno 1815, allorchè i reclami delle popolazioni continuarono a farsi palesi; che anzi lo erano in modo assai bene manifesto e più deciso.

---

(1) Trovansi pubblicati fra i Documenti e Memorie riunite al Regolamento di Monsignor Frosini Presidente dell' apposita Commissione per le risaie, i rapporti del Dott. Girolamo Puppini Medico di Calcara, in data 12 Settembre 1812, quello del Dott. Luigi Benfenati pel Cantone di Budrio, in data 5 settembre 1809. I rapporti pure vi si trovano dei Dottori G. Battaglioni e Michele Medici, Delegati Governativi alla visita del Comune di Budrio, in data 12 settembre 1811, e l' altro ancora del Dott. G. B. Menarini pure Medico di Budrio, scritto tale rapporto li 23 ottobre 1815.

(2) Memoria del Prefetto del Reno Quirini, in data 8 febbraio 1812, diretta in Milano al Ministro Vaccari, che ne riscontrava li 14 marzo 1812.

Fu per tale motivo che la Congregazione Governativa di Bologna, al finire dell' anno 1815, diresse al Card. Segretario di Stato in Roma un progetto di legge sulle risaie o valli artificiali, accompagnato da carta topografica, nella quale notavansi i comprensori che si credevano comportare la cultura dei risi senza danno alcuno per la salute pubblica. Onde deliberare sopra questo importantissimo argomento, e compilare una legge relativa, il Pontificio Governo nominava una Commissione di soggetti rispettabili per prudenza e per sapere, composta del Medico Prof. Morichini, dell' Idraulico Prof. Oddi, e del bravo Ingegnere Scaccia, destinandoli a visitare e rilevare tutte le circostanze di suolo e di esposizione; di scoli, e di effetti sopra la salute degli abitanti, onde stabilire pur anche quali fra le risaie che vi sono disseminate, potessero essere riguardate come nocive, e quali innocue alla salubrità dell' aria. Quella illustre Commissione, presieduta da Monsignor Frosini, praticate le visite e gli studi, pubbliconne il regolamento nel 16 agosto 1816 (1), nel preambolo del quale sono espresse le molte accuse allora riferite alla cultura del riso, fra le quali è pur detto, che il sistema di fare risaie a cassa artificiale è pure di grave danno alla salute dei lavoratori, non meno che a quella degli abitanti che dimorano in luoghi vicini. Riferiva pure quella Commissione che lo *Scorbuto* in quelle località si era reso più comune dopo l' introduzione e propagazione smoderata delle risaie; che la *Pellagra* dianzi ignota in quei luoghi vi era comparsa, essendone poi divenute le *Febbri intermittenti* malattie assai diffuse; e che queste ed altre malattie avevano imperversato specialmente nelle località poste a risaia, ma che antecedentemente erano stimate di aria salubre, poste a cultura secca e quindi di facile scolo. Nè la Commissione dimenticava pure in quel regolamento li danni arrecati all' agricoltura colla *ruggine* del

(1) Questo Regolamento trovasi stampato unitamente ai rapporti dei Professori Morichini e Oddi, ed a quello dell' Ingegnere Scaccia. Roma 1817.

grano, col *malume* e col *carbone*; e quegli altri danni apportati alla posizione idraulica di quei terreni: oggi queste leggi, quantunque abbiano subite alcune riforme nell' anno 1840, colle proposte fatte dall' Illustrissima Commissione per le Risaie nel febbraio dell' anno 1838, trovansi però nella massima parte in pieno vigore.

IN QUALI COMUNI SI TROVINO RISAIE E DI QUALE ESTENSIONE.

Riferitavi in breve la istoria delle nostre risaie, dirovvi ora in quali Comunità oggidì si riscontrino, e quale sia la estensione delle medesime.

Tredici erano le Comunità nelle quali esistevano risaie nel decorso anno 1855 (1). Fra queste però solamente in otto si coltivò il riso in così larga estensione, da meritar l' attenzione delle autorità sanitarie, e lo studio della influenza delle medesime sui lavoranti in esse e sulle vicine popolazioni. Il Comune di Medicina primeggia sugli altri per averne a risaia una superficie di terreno assai estesa, talchè nell' anno 1855 giunse a quasi sette mila Tornature. Questa vasta superficie, allorchè si voglia porre al confronto della estensione di tutto quel Comune, che è pure il più esteso del bolognese, può dirsi essere stata di una decima parte del medesimo. Dopo di Medicina per la coltura del riso, vengono il Comune di Molinella, quello di Malalbergo e quello di S. Maria in Duno, nei quali o si sorpassa, ovvero si avvicina ogni anno ad una cultura di riso estesa per circa quattro mila tornature. Per una superficie molto minore alla predetta ho potuto conoscere esservi in prima il Comune di Budrio, poi quello di Baricella, indi quello di S. Pietro in Casale. Anzi per conoscere le varie proporzioni esattamente, ho praticati in una Tabella qui unita i computi relativi alla quantità delle varie culture umide e secche, le quali

(1) Vedi Tavola 1.ª in fine della Memoria, ove trovansi pure notate le quantità di terreno coltivato a risaie nell' anno 1858.

nei detti Comuni di presente si riscontrano. Se tutte le risaie in ogni Comune fossero riunite insieme alle valli, si avrebbe una sola superficie umida, dannosa per certo più di presente agli abitanti vicini; ma la osservazione ed il fatto ci dimostrano, che le risaie e le valli sono interposte ad altri terreni meno bassi, coltivati a secco, cioè a prato, a cereali, a legumi, a foraggi diversi; sia per essersi talnni colmati colle acque torbide, sia pur anche per non essere più atti ad una produttiva ed utile coltivazione di riso, la quale vuole essa pure un temporaneo avvicendamento. Dal quale connubio dei terreni posti a cultura umida e secca ne viene, che l' esame complessivo della loro totale influenza sopra quegli abitanti sia realmente in oggi più ragionevole ed ammissibile, di quello che potrebbe essere l' esame parziale ed impossibile di alcune porzioni dei medesimi: avvegnachè è un fatto vero e reale, che i braccianti o lavoratori delle risaie, di tratto in tratto cambiano abitazione, benchè rimangano in quelle località; e questo praticano a seconda delle circostanze di lavoro e di famiglia; mentre poi il maggior numero di questi proletari braccianti vive nei paesi e nelle borgate prossime per ragion di commercio e di luogo alle culture a secco; null' ostante che le culture a riso somministrino maggior numero di lavori, ed un lucro pur anche maggiore per coloro che vi si prestano. Colla tabella anzidetta dei terreni posti a risaie, e per mezzo del conteggio che vi presento, voi avrete pure sott' occhio li dati precisi ed ufficiali, che ponno occorrere per ricavarne delle positive cognizioni; e cioè che il totale della cultura del riso nella nostra provincia si era nell' anno 1855, di tornature 30,462:63 di superficie (1). Potrete pure conoscere che questa superficie, posta al confronto di tutta la estensione dei Comuni ove esistono le risaie, si può dire essere la sola tredicesima parte di quella.

---

(1) Nel decorso anno 1858 fu maggiore, cioè di Tor. 32,898:04. L' Ettaro corrisponde a Tornature bol. 4:116:27.

La estensione poi delle valli artificiali e naturali si è pure in totale, per la nostra pianura, di circa tornature 140,000; il quale umido territorio arrecando effetti igrometrici ed igienici simiglianti a quelli delle risaie, ne accresce la superficie a cultura umida, ottenendosi per tale connubio un quoziente di circa tornature 170,000, il quale però corrisponde alla sola quinta parte di tutta la nostra bolognese pianura. Se queste estese coltivazioni umide, in parte naturali ed impossibili a togliersi coi mezzi attuali, e se le risaie che vi sono interposte siano funeste alle popolazioni che vi abitano d' appresso e le coltivano, lo riferirò quì appresso concisamente; e soltanto credo come dissi, di premettere alcune notizie che risguardano le quantità di riso che sonosi fin qui ottenute.

QUANTITÀ DEI RISI CHE SI RACCOLSERO.

Sembrerà forse di poca importanza la cognizione del quantitativo dei raccolti di riso che si ottengono fra noi; ma allorchè vogliate meco farne riflesso, ed ammessa pure qualche differenza o inesattezza nelle denuncie officiali, con tutto ciò la cognizione approssimativa del riso seminato, e quella del raccolto per un lungo periodo, porgendoci in gran parte la cognizione del numero dei lavoratori e della superficie umida posta a questa cultura (le quali notizie potremmo apprendere per gli anni decorsi), e le risaie avendo dovuto portare i loro effetti sanitari in modo forse differente in ragione della estensione loro, si ottiene anche per questo esame dei risi seminati, e dei raccolti, una utile maniera di osservazione, un novello elemento o dato positivo opportuno, onde conoscere la importanza degli effetti sanitari utili o dannosi che possono avere arrecati le risaie sulle popolazioni di quei Comuni ove si comprendono.

Egli è bensì vero che alcune risaie prima dell' anno 1819 esistevano in parecchi Comuni più elevati, oltre quelli già riferiti nella tabella, le quali ora vennero soppresse; ma la piccola loro estensione già conosciuta al paragone delle

altre molte, che ora abbiamo, e che si accrebbero ogni anno anche dopo l' anno 1855, ne rassicurano della poca influenza nel computo delle prime, sugli effetti maggiori che dalle attuali si possono attendere.

Ora pertanto debbo assicurarvi, che nel secolo scorso, abbenchè avessero risaie non poche nostre antiche e nobili famiglie ed alcune corporazioni religiose, con tutto ciò il quantitativo loro, da quello che ho potuto conoscere, non sorpassava prima dell' anno 1797 le cinque mila tornature; e quindi proporzionati ne erano i raccolti annuali, i quali a quanto sembra davano una media quantità annua di circa 30,000 corbe risone. Fu soltanto nell' anno 1819, che per ordine Governativo si cominciarono a denunziare e raccogliere i prodotti annuali di ciascheduna Comunità; e questa utile prescrizione si continua fino al presente, desiderandosi, soltanto per essa una precisione e sicurezza maggiore nelle denunzie inoltrate dai Municipi. Con tutto ciò essendo sempre stato eguale il metodo, e maggiore il prodotto di risone annuo, e diversa pure essendo la quantità seminata in ogni anno, ne viene che la notevole differenza di prodotto accresciuto ne indica pure in genere l' aumento successivo avvenuto nella coltivazione. Lasciato in disparte il primo anno delle denuncie (in quanto che per gli ordini dell' Editto Frosini cessarono in quello molte risaie poste in località proibite) voi, osservando la unita tabella ufficiale, potrete meco conoscere che nei 37 decorsi anni la quantità di riso ogni anno seminata variò notevolmente, anzi può dirsi, che quasi sempre si accrebbe, ed in proporzione tale, che se nell' anno 1820 furono solamente seminate nel bolognese Corbe 6,386, nell' anno 1830 furono 8,212, nell' anno 1840 Corbe 10,884, nel 1850 Corbe 13,749, mentre poi nel decorso anno 1856 furono seminate 17,000 Corbe (1), cioè una quantità tre volte maggiore dell' anno anzidetto 1820. Proporzionati alla semina furono pur anche

(1) La corba bolognese corisponde a 786 millesimi di ettolitro.

i raccolti ottenuti, i quali se variarono in vantaggio negli anni più fertili, e mostraronsi scarsi negli anni poco produttivi, con tutto ciò si conosce dalle fatte denunzie officiali, che la nostra Provincia ricava in oggi un prodotto medio di riso più di tre volte maggiore di quanto si aveva nel decennio decorso fra l' anno 1820, ed il 1830, essendo stato allora per medio di circa 67,000 Corbe, mentre di presente sorpassa le 230,000 (Vedi Tavola 2). Prodotto egli è questo assai grande, e certamente utile ad introdurre nella nostra Provincia, mediante il vistoso commercio di esportazione del riso, una quantità assai notevole di altri oggetti esteri necessari al nostro consumo per un valore annuo di oltre a Sc. 450,000. Ora come mai si potranno da noi conoscere ed apprendere questi fatti certi e positivi, abbenchè non determinati con matematica esattezza, quelli cioè riferibili all' aumento successivo e continuato della coltura del riso bolognese, e allo accrescimento conseguente della quantità delle semine e dei raccolti, senza pure rivolgere la nostra attenzione agli effetti sanitari, che per questi notevoli accrescimenti si saranno dovuti manifestare sopra le popolazioni di quei Comuni, e specialmente sopra quelle che abitano d' appresso le risaie, ovvero sopra gli operai e braccianti che vi si recano a coltivare il riso con animo di guadagnarne il giornaliero sostentamento? E chi è quel nostro concittadino, che conscio delle accuse gravissime portate in ogni tempo a questa coltura, e pur consapevole dei danni reali che si riscontravano al cominciare del secolo corrente, non vorrà tremare dinanzi a tali accrescimenti di risaie, e sentire compassione delle infermità, delle vittime, e degli altri danni che ogni anno saranno-si avuti, e probabilmente in numero sempre maggiore? Chi è che non dovrebbe compiangere le infermità e le morti accresciute; e non vorrà ancora dolersi per la diminuzione delle nascite, e temere degli altri effetti di miglioramento sociale, l' agiatezza delle famiglie, i matrimoni, le longevità, la vita media di quegli abitanti? Chi è che non vorrà rivolgere il pensiere all' altra accusa,

quella cioè dei danni idraulici apportati nel bolognese dalla predetta più estesa coltura? Chi finalmente non si sentirà compreso e mortificato riflettendo sulle malattie delle piante, e sulla diminuzione che una così estesa coltura di riso avrà forse portata al frumento e frumentone, e alle altre piante che presso le risaie si coltivano (1). Ma poichè queste molte e gravi accuse furono fatte, ripetute e continuate al cominciare del secolo corrente, e si sostennero in appresso, ed anche ultimamente dagli oppositori delle risaie, io credo di prenderle ora in esame, affinchè le osservazioni ricavate dalla esperienza trascorsa di un mezzo secolo, dimostrino di per se, e con quella realtà e chiarezza che si conviene, in quale stima si abbiano oggidì ad avere le risaie bolognesi, e se a queste si debbano accagionare tutti quei danni sanitari, e gli economici (cioè idraulici ed agronomici) dei quali furono accusate.

ESAME COMPARATIVO DEL NUMERO DEGLI ABITANTI.

Incominciando dallo esame del quantitativo della popolazione che vi esisteva in passato nei Comuni che hanno risaie, con quello che di presente si riscontra, posso accertarvi con fatti alla mano, che esso dal cominciare del

(1) Il Prof. Puccinotti onde riunire tutti gli argomenti contro le risaie arrecava per autorità irrecusabili dirò così, le illusioni di un Medico da lunghi anni infermo il nostro Prof. Valorani, il quale riferivagli « che le estese umide coltivazioni e i disboscamenti avevano grandemente alterato il clima di questa in antichi tempi così salubre e sempre bella Città di Bologna; talchè prima quell' inverno, che solo era temuto per il forte freddo fra le stagioni dell' anno, oggi era la più desiderata, per essersi, dice il Valorani, rese le altre, cariche di meteore caldo-umide in un modo insolito, alla salute dei bolognesi oltre misura dannose ». — Ripeterò in questo luogo che null' ostante le umide coltivazioni a riso, pure in oggi la superficie umida nel bolognese è ben di molto inferiore a quella esistente nel 1760, imperocchè nel solo anno 1779 fu pubblicato dal Governo che erano state prosciugate 130,000 tornature di terreno vallivo e di pessimo scolo. Il clima di quell' epoca era forse più salubre d' oggidì perchè minore è di presente la superficie ad umida coltivazione? I fatti riportati risponderanno meglio delle parole.

secolo è sempre stato in notevolissimo aumento, superandone poi anche la stessa proporzione notata negli altri Comuni posti in vicinanza di quelli, quantunque affatto sprovisti di risaie da moltissimi anni. Per citarvene alcuni fra quelli, che ho notati nella tabella officiale qui unita (Vedi Tavola 3) la quale può dirsi esatta quanto basta per la osservazione alla quale è chiamata di servire, nominerò il Comune di Molinella, che appunto è il più basso del bolognese, e che è assai provveduto di risaie: ebbene! in quel Comune verso l' anno 1815 la popolazione era di 6,191 individui ed oggidì è di 9,934; quindi accresciuta di 3,743 persone (1). Pure notevoli e progressivi aumenti di popolazione si ebbero il Comune di Budrio, di Medicina, di Persiceto; quello di S. Pietro in Casale, di Malalbergo, di Galliera, e di Crevalcore, siccome dalla unita Tabella potrete precisamente conoscere, avendoli io notati per i quattro anni o periodi surriferiti. Per guisa tale chè, riunito insieme l' aumento di popolazione avvenuto dopo il 1814 nei tredici Comuni ove le risaie esistono da lunghi anni, l' aumento si riscontrava nell' anno 1854, della ingente somma di 32,079 individui sopra una popolazione di 75,049 persone.

Taluno potrebbe fare il riflesso, avvertendo che gli aumenti anzidetti sieno forse inferiori a quelli avvenuti in altre Comunità che ora non hanno risaie, e che non subirono notevoli variazioni nella quantità di valli naturali e artificiali, deducendo manifestamente per questo effetto, un danno prodotto dalle risaie; ma esaminati però nel loro insieme, senza distinzione di età, di sesso, e di classi sociali, gli aumenti di popolazione avvenuti nelle Comunità ove sono risaie, anzichè inferiori denno dirsi molto maggiori degli altri osservati nei tredici Comuni più vicini alle predette, e collocati su la via Emilia o presso di

(1) L' aumento dopo quell' epoca non si è poi mai arrestato, ma è quasi sempre uniforme, talchè esaminato ogni tredicennio, cioè nell' anno 1827, era di 864; nell' anno 1840 di 1,260; mentre nel successivo 1853 era divenuto di 3,743 persone.

questa, nei quali però mancano le risaie, siccome dalla seguente Tabella qui unita potrete comprendere (Tavola 4) (1).

Ammessi adunque come reali e notevoli gli aumenti di popolazione, poichè debbonsi col fatto escludere le immigrazioni di qualche conto, siccome dirò più innanzi, ne viene di conseguenza, che quasi ogni anno le nascite nei Comuni ove sono risaie, saranno state superiori alle morti, e che anche i matrimoni, le longevità, e la età media degli abitanti non avranno sofferte diminuzioni in quei Comuni ove tali aumenti si riscontrarono (2). Per conoscere e stabilire queste differenze e questi aumenti, molto opportuni a confermarmi nel proposito, e per averli colla maggiore esattezza, ho creduto di dovermi prevalere dei libri parrocchiali di quelle località, chiedendo alli Reverendi Parrochi quelle notizie, che mi abbisognavano per stabilirle. Imperocchè voi forse sarete, com' io lo sono consapevole, che di tratto in tratto i Municipi diedero le Statistiche della loro popolazione, ma non diedero mai quelle che risguardano le nascite, i matrimoni e le morti avvenute, per conoscere le quali fa d' uopo rivolgersi ai libri parrocchiali. D' altra parte la variazione di coltura, quella cioè che avviene dalla secca alla umida, indipendentemente dalla pretesa insalubrità, porta seco l' allontanamento di coloni mezzadri dai poderi, e la introduzione e l' aumento dei braccianti; quando che non fossero questi passati ad altre Parrocchie vicine, ove o non sono risaie, ovvero sonovi in piccola estensione. Per

---

(1) Nelle Comunità ove sono state e sonovi tuttora risaie, l' aumento si è riscontrato di 32,079 persone, sopra una popolazione di 75,049; invece nelle tredici Comuni ove mancano risaie più o meno da molti anni, l' aumento è stato di sole 13,773, sopra una popolazione di 36,920 individui. Quindi è che la popolazione nelle prime stà come il 32 al 75, mentre nelle altre stà come il 13 al 36.

(2) Le immigrazioni non si riscontrano in quei Comuni da risaie che in proporzione limitatissima, e procedenti da cause ordinarie. Invece le emigrazioni sono delle prime in maggior proporzione, a quanto viene asserito dai Parrochi e Priori di quelle località.

la quale cosa converrebbe in questi computi, intorno le cause della diminuzione dell' animato, potere anco distinguere quelli del traslocamento o emigrazione locale, dagli altri che sono stati prodotti dall' aumento delle infermità e delle morti, ed anche dalla diminuzione delle nascite, dei matrimoni, e delle altre cagioni surriferite. E vaglia il vero se l' aumento di popolazione è avvenuto maggiore ove sono risaie, e se invece si è osservato molto minore ove mancano, si dovrà almeno convenire che le popolazioni soffrono diminuzione, o variazione di aumento indipendentemente dalla coltura del riso, ed anzi converrà asserire che questa coltura non ha impedito l' accrescimento degli individui che vi si prestano.

Sarà forse fra voi chi per molta cautela e per timore di poca esattezza, vorrà dubitare delle cifre da me raccolte, onde compilare le dovute statistiche, le quali oggi mi faccio un dovere di presentare: certo è, ed io pure il conosco, che le cifre come allettano a prima giunta le menti colla loro semplicità, altrettanto ponno ingannare i meno cauti, che le volessero accozzare fra loro senza riflesso alcuno; cioè senza quelle distinzioni e quei giudizi che ne separino i diversi elementi di calcolo, e ne tolgano le cagioni diverse che ponno avere influito ad alterarle, indipendentemente da quelle deduzioni cui si vorrebbero riferire. I calcoli ed i confronti statistici difatti non debbono e non possono avere un valore, se non in quanto prendono partenza da elementi chiari, da cognizioni esatte, positive, certe, e bene definite; locchè, bisogna pur convenirne, è assai difficile ad ottenersi. Però col limitarsi ai risultamenti più generali e bene determinati per molti anni consecutivi, e collo attenersi ai prodotti dei grandi numeri, o come suol dirsi al largo, si è certi di non errare nelle conseguenze; quindi se non si può con tali dati sostenere pienamente la utilità in genere delle risaie, se non si può escludere la insalubrità loro, si può almeno per gli anzidetti computi dimostrare con franchezza, anche ai più schifiltosi, che per questa coltura non si diminuì l' aumento ordinario delle popolazioni,

perchè senza dubbio alcuno videsi molto più accresciuta nei Comuni ove sono risaie, di quello che negli altri vicini ove non si riscontrano.

Nè a comprovare il danno asserto delle risaie in quelle località, potrebbero servirsi gli oppositori del riflesso, che le Comunità predette, componendosi di più Parrocchie, potrebbero, gli aumenti osservati, provenire da quelle Parrocchie nelle quali o non sono risaie, o ben poche si riscontrano, e non già dalle Parrocchie ove esistono; sicchè gli smanchi e le mortalità di queste, fossero emendati dalle nascite e dagli aumenti di quelle prime. Imperocchè le ricerche da me praticate mi accertarono che gli aumenti avvennero ed accadono in modo ben manifesto nelle Parrocchie ove furono sempre in passato ed ove tuttora esistono risaie. La Tavola 5 che io vi presento, denota un elenco di venti Parrocchie, sempre eguali nei confini e territori loro, nelle quali ho notato il quantitativo degli abitanti che esse ebbero in quattro periodi differenti dall' anno 1815 fino al decorso anno (1). Ebbene! voi potrete meco osservare nella predetta tabella, che se si eccettui il primo decennio dalla istituzione delle risaie, nel quale oltre le ragioni sanitarie, anche per l' allontanamento necessario dei mezzadri, e l' abbandono e atterramento conseguente di alcune case divenute inutili, la popolazione del maggior numero delle Parrocchie ebbe allora a diminuire, invece negli altri anni e periodi successivi si riscontrò sempre in aumento; di guisa tale che alcune Parrocchie, da quel tempo trascorso venendo al presente, raddoppiarono perfino il numero degli abitanti. Baricella a cagion d' esempio, che aveva prima delle risaie 2,049 abitanti, ne conta oggidì 3,949. La Parrocchia di

(1) Vedi la Tavola 5 in fine. Alcune di tali Parrocchie mancano più o meno di risaie da molti anni; ma non potendosi fare il confronto se non se colle Parrocchie che vennero notate con cifre statistiche nella memoria unita al regolamento Frosini, ho creduto di riportare la Tav.ª compilata in questa guisa, non sapendo come ottenere altri documenti più chiari e precisi, i quali si riferiscano all' epoca anteriore alle risaie.

Minerbio che era popolata di 2,601 persone, in oggi ne contiene 4,131. Altedo contava nell' anno 1802 sole 1,875 anime, ed oggidì ne possiede 2,132: il Parroco della Selva che aveva 484 individui in parrocchia, videli aumentare a 789: infine gli abitanti della Parrocchia di S. Maria in Duno da 1,047 crebbero a 1,346. I quali accrescimenti dettagliatamente si comprendono dallo esame della predetta quinta Tabella, composta con cifre prese dai libri parrocchiali nel tempo della Commissione Frosini, e con altre da me tolte successivamente, perfino a quelle ottenute dall' ultima Statistica, pure officiale, dello Stato Pontificio.

NASCITE E MATRIMONI.

Verrò ora all' esame del quantitativo delle nascite, dei matrimoni e delle morti avvenute in molte Parrocchie ove esistono risaie e queste in maggiore estensione. Intorno ai quali argomenti debbo accertarvi doversi molto dolere quel medico, quel filantropo, quell' amministratore, che ponesse sopra di questi dati importantissimi un' attenzione non totalmente esatta ed imparziale; nè gli oppositori delle risaie trovare per i risultamenti riscontrati colle cifre ottenute, un appoggio a sostenere come vedrete i danni della coltura del riso. Imperocchè risulta dalle notizie raccolte, che i matrimoni e le nascite, come la popolazione, dopo l' anno 1815 si accrebbero nelle Parrocchie surriferite e notate nelle tabelle qui unite; e risulta pure che il loro accrescimento fu nella proporzione o maggiore o consueta delle altre Parrocchie esistenti in quelle località poste a coltura quasi per intero asciutta. D' altronde se i calcoli sulle nascite e sulle mortalità delle popolazioni presi nel loro risultamento finale complessivo, non prendono partenza che dai due estremi di vita e di morte degli abitanti, lasciandone in disparte tutte le circostanze morali ed economiche, e le infermità che vi stanno di mezzo a differenziare più o meno le quantità loro, non è per questo che si debbano trascurare e credere notizie o inutili, o di poco conto per l' esame degli

effetti di una coltura; avvegnacchè le ragioni e le autorità, e più di tutto i fatti esaminati in complesso, dimostrano ogni giorno la importanza di queste notizie statistiche, per accertarsi in genere degli utili o dei danni di una cosa sensibile, di una variazione introdottasi di coltura, come di uno speciale metodo praticato di cura. Si ha un bel dire da taluni che la statistica è incerta nella base; che essa non merita tutta la confidenza degli scienziati e degli amministratori; ma quando questi conosceranno che per oltre 40 anni, benchè in modo differente fra i primi e gli ultimi, senza immigrazione veruna, realmente crebbero le popolazioni e le nascite fra le nostre risaie; quando avranno veduto che non diminuirono i matrimoni; quando si saranno accertati che le mortalità furono minori od eguali a quelle che si osservarono nelle altre pianure bolognesi ove risaie non sono, e che diminuirono pure le infermità dopo i primi anni della loro istituzione, si dovranno apprezzare le statistiche come moltissimo concludenti pel nostro proposito, ed ognuno dovrà chinare il capo ammettendo il fatto reale, positivo, esteso, e pure dal tempo dimostrato nel suo insieme favorevole allo accrescimento della popolazione. Quindi è che per stabilire un giusto concetto ed avere un dato veridico intorno questo argomento, ho creduto di praticare delle ricerche sopra il numero delle nascite in venti Parrocchie nel decennio anteriore alla formazione delle risaie, onde poscia farne successivo confronto, riscontrando se la proporzione di quelle siasi accresciuta o diminuita nei quattro decenni susseguenti (1). Ora per questo esame mi è appunto risultato, che le risaie non hanno in quelle Parrocchie fatto diminuire le nascite, se non che nei primi anni del loro impianto; ed ho conosciuto essere in appresso queste aumentate quasi sempre in proporzione

(1) Mi sono dovuto limitare alle sole Parrocchie notate nella Tabella, avvegnacchè per praticare il confronto con quanto avvenne nell' ultimo decennio, occorrevano i dati anteriori notati nella memoria unita al regolamento Frosini.

del numero degli abitanti che le Parrocchie presentarono. Infine ho pure conosciuto esservi alcune Parrocchie nelle quali l' aumento fu sempre continuato anche nel primo decennio della loro istituzione (Vedi Tavola 6). Sant' Agata nel decennio prima delle risaie ebbe 1,112 nascite, ne ebbe 1,279 nel primo decennio delle risaie; nel secondo ne ebbe 1,315, e così mano mano aumentarono fino ad averne in quest' ultimo decennio 1,376. Castel Guelfo nel decennio avanti le risaie ebbe 965 nati; nel primo decennio dopo l' impianto di queste ne ebbe 1,048; nel secondo 1,067, nel terzo 1,085, nel quarto 1,196. Altedo ebbe 548 nascite prima delle risaie; 565 n' ebbe nel primo decennio; e queste poscia accrebbero per guisa, che nell' ultimo decennio ne ha avute 639, vale a dire un numero molto maggiore di quel primo periodo. Per le altre variazioni ed aumenti delle nascite, io vi presento una Tabella (Vedi N. 6) ove molte se ne comprendono raccolte con quell' esattezza maggiore, che dai Parrochi del luogo ho potuto ottenere. Dalla quale però risulta un fatto costante, che cioè le nascite dopo il primo decennio furono sempre in aumento e nella debita proporzione del 4 $\frac{1}{2}$ circa ogni anno, alla popolazione posseduta dalle predette Parrocchie.

L' aumento dei *matrimoni* si è pure un segno di ben' essere, di sanità, e di agiatezza delle popolazioni specialmente campestri. Assicurano i più celebri osservatori ed economisti, fra i quali nominerò il Villermè, il Quetelet, il Say, ed il Rossi, che l' aumento dei matrimoni in una popolazione agricola, sta sempre congiunto collo accrescimento delle derrate, del lavoro, e del benessere della popolazione: cagioni opposte, vale a dire miseria, e malsanie, producono effetti contrari, cioè diminuzioni nei coniugii. Ciò si verificò sempre in Francia, nel Belgio, in Inghilterra; e ciò pure anche oggidì si osserva nelle due Fiandre, e nei poveri Dipartimenti francesi del Nord, della Somma, e della Garonna; contrariamente agli aumenti che si riscontrano in quelli delle Basse Alpi, delle Ardenne, e della Dordogna, nei quali il popolo è assai

meglio provveduto: ora le mie ricerche dimostrarommi essere appunto i matrimoni stati quasi ogni anno nella proporzione che si riscontra nelle altre Parrocchie delle località senza risaie. E poichè queste ricerche bisogna praticarle nel complesso di più anni consecutivi, così ho riunite le cifre dell' ultimo decennio per averne la media cifra annuale, siccome praticarono il Farini predetto ed altri medici ed economisti più commendati. Dal quale esame ho potuto conoscere, che i matrimoni nell' ultimo decennio si presentarono, nelle dette Parrocchie ove sono risaie, nella proporzione consueta colla popolazione esistente, e corrispondente ogni anno ad 8 o 10 per ogni mille abitanti (Vedi Tavola 7).

INFERMITÀ DIVERSE.

Delle varie infermità alle quali più sono oggidì soggette quelle popolazioni, ho pure cercato di conoscere possibilmente le qualità loro, come anche le quantità rispettive. Già vi rammentai sul cominciare le accuse date alle risaie nei primi anni del secolo corrente, le quali si riassumono ad essere credute cagioni di maggior numero di febbri intermittenti, di scorbuto, di pellagra, oltre dello aumento temuto delle clorosi, delle cacchessie, delle itterizie, delle ulceri alle gambe nei lavoranti delle risaie o negli abitanti presso di queste: ma per praticare queste ricerche speciali di statistica medica, e per avere esatte informazioni, bisogna rammentarsi quante difficoltà s' incontrino, e come si corra rischio di pericolare in falso; imperocchè dei tre elementi dei quali si compone la statistica puramente medica, cioè le infermità, la guarigione, e la morte, niuno è così positivo nel fatto, nella causa, e nell' effetto, da toglierne ogni dubbio relativo alla verità del giudizio. Difatti lo stabilire e determinare con esattezza il nome e la diagnosi delle infermità non è cosa sempre facile, e può venire male interpretata, essendone pur anche incerte le cagioni loro, e spessissime volte complicate le infermità, ed anche ignote nella propria

essenza. La guarigione, per quanto pure sembri determinata e positiva, presenta anch' essa varietà di tempo, di sicurezza, e di modalità, le quali difficilmente tutte si possono esattamente valutare. Infine anche la morte, abbenchè sia un fatto uniforme e determinato, si è di sovente non determinato rispetto alla cagione sua, la quale talvolta rimane misteriosa, o riferibile a condizioni cosmiche e generali, come ad epidemie e contagi, affatto indipendenti dalla variazione idraulica cui possa essere andato soggetto per risaia un territorio assai limitato. Oltre di ciò l' aria delle paludi vicine, alcuni accidenti fisici sono per se stessi funesti, e cagioni divengono di malsanie. Ma queste cause non sono le sole, perchè la miseria ed il suo fatale corteo ne ha ben anche una potenza maggiore; anzi le prime sono più funeste, se congiungansi colla miseria; come divengono inefficaci o di poco valore, se gli abitanti possono opporvi quei ripari, quei mezzi, e quegli usi, che soltanto possono adoperare gli agiati. Quasi ogni anno queste verità si confermano, talchè sono in oggi ammesse da ognuno, nè occorre oramai per esse dimostrazione veruna. Quindi è che a conoscere per questa parte la influenza attuale delle risaie, non ho voluto trascurare di assumere informazioni sulle dette infermità dai Medici e dai Parrochi di quelle località.

E prima di altre incominciando dalle *febbri intermittenti*, non è a meravigliare se queste oggidì si riscontrino in quelle basse pianure in buon numero, poichè nello estate e nell' autunno vi furono sempre, e soltanto in alcuni anni diversificano, accrescendo di numero e di grado, specialmente in quelle località che da pochi anni ebbero terreni messi ad umida coltura, nelle quali si mostrano in aumento. La causa però di tali febbri è una mera congettura, nè oggidì è realmente dimostrato se abbia a ripetersi a miasma, a sbilanci di temperatura, alla influenza sola od associata di altri imponderabili, oppure alla influenza della umidità, alla scarsezza dell' ozono, od a qualche altra incognita cagione. Certo è che della esistenza o non esistenza della malaria, non che delle cagioni

ed effetti di questa, dobbiamo dire con Bacone « Occul- » ta res salubritas aeris, et potius experimento quam di- » scursu et conjectura elicitur ». Ora com' è dimostrato dai rapporti, che io ho avuto da parecchi medici, dai parrochi, e dai farmacisti di quelle località, che le intermittenti si presentano in copia, e si accrescono presso le nuove risaie, specialmente nei mesi di Agosto, e di Settembre, non è poi dimostrato che vi siano in copia maggiore, nè più gravi di altre località paludose, o di basse pianure ridotte a secca coltura, interrotte queste da umide coltivazioni, cioè da valli naturali ed artificiali: come anche non è dimostrato che oggidì vi sieno in copia maggiore dei secoli decorsi, nei quali certamente vi erano le febbri in abbondante numero, mantenendosi ivi di continuo scarsa e quasi stazionaria la popolazione di quei tempi. È bensì vero che i lavoratori, che alle risaie si portano, derivando talvolta da contrade elevate ed ascintte, e colà soffrendo i disagi del lavoro, prendono febbri; e così malsani tornando alle case vi spendono o nella cura o nell' ozio forzato parte del guadagno ottenuto. Ma ciò non si verifica quando le risaie esistono da molti anni, nè si osserva negli abitanti o lavoratori stabili di quelle località, nei quali invece l' abitudine sembra abbia resi i corpi meno passibili della influenza delle risaie, come avviene in altri terreni paludosi. Assicurano anzi i medici ed i farmacisti, che esercitano ove sono antiche risaie, non esservi colà da molti anni aumento nel consumo dei preparati di china; chè anzi direbbesi essere il consumo loro minore dell' aumento delle popolazioni, e del grande uso che ora se ne pratica nelle affezioni reumatiche ed in varie altre infermità. L' aumento reale delle intermittenti soltanto verificarsi nelle località ove da pochi anni si fecero nuove risaie, e gli abitanti vicini a queste decisamente mostrare per solito sofferenza maggiore e persistenza nelle periodiche cui vanno soggetti.

Lo scorbuto pure non è stato in quegli abitanti più frequente, dopo le molte accuse praticate dai medici nei primi anni delle risaie. Si riscontrano talvolta oggidì alcuni individui scorbutici in quei Comuni; ma di questi

se ne trovano altri nel resto della pianura, nè la proporzione, mi viene accertato dai riscontri avuti dai medici condotti e pratici di quelle località da molti anni essere stata fra le risaie decisamente maggiore (1). Che anzi le altre accuse date alle risaie, cioè di favorire l' ozio, la crapula, il divertimento di quella classe di popolazione che ivi guadagna un migliore trattamento, dimostrano come il lavorante delle risaie sia meglio provveduto di altri, ed anzichè soffrire degli stenti da quelle, ottenga e guadagni quanto occorre per vivere meglio, e colle necessarie comodità, e poi gli rimanga porzione di denaro per alcune cose superflue.

La Pellagra poi, mi è stato riferito con certezza, essere notevolmente diminuita nella bassa pianura. I Pellagrosi difatti che entrano negli Spedali di Bologna (e sono fortunatamente pochi), non derivano dalle Comuni ove sono risaie, ma da altre di Montagna, ove stentano la vita con scarso alimento; talchè senza volere affatto escludere che qualche pellagroso si riscontri ove sono risaie, sono stato assicurato che di presente la proporzione vi è molto minore di altri Comuni bolognesi.

In quanto allo aumentarsi delle affezioni clorotiche, e cachetiche; delle itterizie e delle ulceri alle gambe nei lavoratori delle risaie e negli abitanti di quelle località, conviene riportarsi primieramente allo spazio di tempo della loro dimora, ed alle abitudini e costumanze del vivere; e quando siano scorsi molti anni di permanenza, e sieno le abitudini proprie ad un sano ed agiato metodo di vita, rimane comprovato e dai rapporti dei pratici, e dalle osservazioni notate negli allegati delle unite tabelle, che gli abitanti delle nostre risaie rientrano, in quanto alle infermità, nella normalità consueta agli altri territori vicini.

---

(1) Le osservazioni si riferiscono agli anni anteriori al 1854, imperocchè dopo il primo semestre dell' anno 1853 la carestia del frumento, e gli aumenti di prezzo nei viveri, pregiudicarono la sanità della povera gente, e pare da quel tempo essersi nei poveri aumentate alcun poco le affezioni scorbutiche.

MORTALITÀ.

Ciò che dissi per le nascite, posso pure ripeterlo per le *mortalità*, le quali seguirono la proporzione del quantitativo della popolazione, e soltanto nel primo decennio delle risaie si osservarono e conobbero alcun poco accrescinte. Difatti nel decennio innanzi la loro formazione le Parrocchie di Castel Guelfo, di Altedo, e di Saletto ebbero una mortalità di 638, di 392, e di 229 abitanti; la quale poi nel successivo decennio videsi accrescere notevolmente e portarsi alla cifra di 861 per la prima, di 645 per la seconda, e di 374 per la terza delle nominate. Ma questa notevole mortalità, e quella di tutte le altre Parrocchie notate, ebbe poi a diminuire di tale guisa nei decennii successivi, da essere oggidì ridotta per medio alla consueta cifra del 3 per cento sul totale delle popolazioni che ivi abitano. Oltre di ciò si fa opportuno riferirvi che in alcune Parrocchie la mortalità ebbe a diminuire notevolmente nel primo decennio dopo la coltura del riso, anzichè ad accrescersi (1). La qual cosa dimostra che oltre le risaie, anche la qualità delle annate o costituzioni atmosferiche e delle epidemiche infermità, ponno essere state cagioni in alcune Parrocchie per accrescerne la mortalità nei primi anni di quella cultura; come già talvolta avviene in occasione di vainolo, di morbillo, e di altri morbi epidemici.

Dimostrano i computi da me praticati sulle 20 Parrocchie riportate nella Tabella unita N. 8, che la mortalità prima delle risaie, era nel decennio di 3 e 9/10 per % sopra una popolazione di 26,496, e che nel primo decennio dello impianto delle risaie è stata alcun poco maggiore, perchè del 4 per % sopra una popolazione di 27,885; ma invece nell' ultimo decennio scorso, la cifra delle mortalità è di

(1) Questa diminuzione venne osservata nelle Parrocchie di Gavaseto, di S. Maria in Duno, di Massumatico e di S. Croce della Selva.

nuovo diminuita, perchè ridotta a 10,046 sopra una popolazione di 36,637; quindi corrispondente alla sola cifra del 3 per cento ogn' anno, cioè non di poco minore di quanto riscontravasi prima delle risaie, e come trovasi pur anche oggidì nelle altre Parrocchie della pianura bolognese.

L' illustre Boudin, che sì bene ha studiate le questioni dello acclimatizzamento, ebbe nel 1848 in Milano ad accertarmi con documenti alla mano, che allorquando le mortalità sono superate dalle nascite per vari anni, può dirsi che una popolazione non soffre, che anzi si è acclimatizzata a quel territorio, e vi prospererà facilmente; tale appunto sì è il parere degli altri medici e statistici assai riputati il Perier, il Celle, ed il Mêlier.

EFFETTI DEL COLERA.

Innanzi di dar termine a questo mio esame mi è parso di osservare, se il Colera dell' anno 1855 abbia maggiormente infierito nelle Comuni ove sono risaie, di quello che nelle altre di pianura ove mancano. Intorno a ciò debbo avvertirvi, che le mie osservazioni dimostrarono, che ove esistono risaie si ebbero nell' anno del Colera malattie e mortalità in numero minore delle altre Comunità ove risaie non sono. Per citarvene alcuni esempi dirovvi, che il Comune di S. Agata ebbe quasi sei colerosi ogni cento abitanti, e degl' infermi ne morirono il 58 per cento. Il Comune di Budrio ebbe soltanto tre infermi ogni cento abitanti, e la mortalità fu maggiore nel Castello, di quello che nelle Campagne; e lo stesso può dirsi dei Castelli di Crevalcore e di S. Agata. Nei Comuni di Galliera si infermarono pochissimi, perchè non giunsero al 2 per %, e la cifra dei morti per Colera fu l' ordinaria, che si riscontrò quasi sempre ove infieriva l' asiatico morbo. Nei Comuni di Persiceto, e di Minerbio s' infermarono molti, ma furono in maggior numero nei Castelli, e nelle Borgate, di quello che in campagne aperte e presso le paludi; in guisa che sopra il 5 per % d' infermi di colera che essi ebbero, ne morirono solamente il 60 ed il 63 per %

invece del 75 che in altri Comuni di montagna si è osservato. Il Comune di Medicina che conta quasi undici mila abitanti, ebbe sei infermi di colera ogni cento persone; e degli ammalati ne morirono il 66 ogni cento: ma anche qui la mortalità fu maggiore nel Castello, e nelle Borgate, di quello che negli abitanti delle Campagne. Il Paese di Molinella che venne afflitto prima degli altri, ebbe il 4 ½ di colerosi ogni cento abitanti; ma fra quelli delle campagne morì solamente la metà degli infermi. Finalmente nel Comune di S. Pietro in Casale dirovvi essere stati pochi gl' infermi di colera, però questi presentarono gravità e fierezza di morbo non comune (1).

RIASSUNTO.

E che dovremo noi dire dopo la predetta raccolta delle cifre ed osservazioni relative a dimostrare l' incremento degli abitanti nei Comuni ove sono risaie; delle altre che si riferiscono all' aumento delle nascite e dei matrimoni; non che delle informazioni relative alla diminuzione successiva e persistente nelle diverse infermità, ed anche delle cifre delle mortalità, in proporzione eguale a quelle che si riscontrano nei paesi più salubri e laudati?

Forsechè le ben note funeste cagioni di malattie, la umidità maggiore, gli effluvii paludosi, e la malaria delle risaie, ivi come altrove cotanto temute, oggidì più non hanno quella forza, quella malsania decantata al cominciare di questo secolo? Forsechè scorsi i primi anni delle risaie gli abitanti, ed i lavoratori di queste, più non ne sentono in eguale misura li tristi effetti, e si abituarono in molta parte alle medesime? Sonosi forse acclimatizzate quelle famiglie agli effetti ed all' aria delle risaie, come innanzi lo erano altre molte che vivevano in quella delle valli e paludi? Sì, o Signori, questo è ciò che oggidì

(1) Per tali esami comparativi si ponno consultare le tabelle da me riportate nella Relazione storica del Colera di Bologna a pag. 420.

abbiamo, per le osservazioni, e per le autorità anzidette, ragionevole e fondato motivo di credere; questo è quanto i predetti fatti, notati e confrontati con cifre molteplici ed officiali, chiaramente dimostrano. Egli è, conviene ricordarsi, una facoltà del corpo umano, di piegarsi, dirò così, per gradi alle influenze esteriori, anco molto strane, e talvolta insalubri, abituandosi una generazione a risentirne meno della precedente le impressioni climateriche, benchè funeste ad altre. Le maremme ovunque hanno popolazioni antiche, e uomini sani e robusti, anche ove il caldo è assai maggiore del nostro; come osservasi nel delta del Gange, del Mississipi, e nei territori di Pondichery, di Cajenna, di Sierra Leona; climi molto funesti e mortali alla nostra razza caucasica, tuttavia abbastanza salubri ai popoli nativi ed avezzi a quelle contrade (1)! E come avviene di quegli individui che passano da un clima asciutto ed elevato, ad un altro umido e basso, così doveva avvenire ed avviene per solito nei primi anni agli abitanti di quelle località, che le risaie introdussero e proseguirono, ove erano praterie o colture a secco, quantunque di cattivo scolo invernale; specialmente se non adoperino essi quelle avvertenze igieniche che furono raccomandate giovevoli. Per la qual cosa non reca maraviglia se nei primi anni di nuove risaie, in terreni non paludosi, crebbero e crescono le intermittenti, le clorosi, lo scorbuto, ed altre malattie diverse in quegli abitanti, che non erano avvezzi nè ai lavori entro l' acqua, nè alla influenza delle risaie; i quali nelle annate, com' è ben noto prima del 1816 molto umide e carestiose, soffrire dovettero grandemente nella salute loro. Pare adunque che l' osservazione praticata sugli effetti delle risaie in questi ultimi anni, bensì ci

(1) La Commissione francese nominata nel 1848 per l' esame delle risaie del Dipartimento della Gironda, assicurava che nell' India, ove la coltura del riso è generale, questa non dà più luogo alle malattie che si riscontrano presso le nostre; ma ne assicura la stessa Commissione che oltre dell' abitudine, giova a quelle popolazioni lo speciale metodo d' irrigazione (Vedi Tardieau. Dict. d' Hygiene pub. Vol. 3 pag. 335).

confermi sul danno della loro introduzione fra gli abitanti non assuefatti agli effluvii ed ai lavori dell' umida coltura, ma ne rassicuri poi, e ne quieti l' animo sopra i danni molteplici susseguenti, e ne assolva in parte dalle accuse gravi ed assolute che le furono date in genere al cominciare del secolo corrente; nè quindi potersi in oggi ammettere fra noi quello che il Puccinotti, d' altronde stimabilissimo scriveva delle risaie, parlando delle Lucchesi « che cioè queste non potevano farsi strada e mantenersi, che fra i Governi delusi e gli speculatori immorali ». Io credo pertanto convenga sempre regolare e disciplinare, ed anche favorire talvolta le risaie, ove la secca ed utile coltura è impossibile; ma credo pure doversi tollerarle, in quelle località di cattivo scolo, ove di spesso fallirebbero i prodotti, ed ove un qualche male viene compensato ad usura da un maggior bene presente, e dallo innalzamento graduato della superficie del terreno, anche per gli utili manifesti che si avranno per l' avvenire.

Se la coltura del Riso, e quella pure nostra ed assai più estesa della Canepa, si avessero a giudicare dalle false opinioni che di loro si hanno in alcuni lontani paesi, questa provincia bolognese dovrebbe lodarsi della sua parte montana, e scorgere nella pianura, per così esprimermi, un motivo di vergogna e di malsanie. Senonchè l' aria salubberrima ed i prodotti del Monte non bastano a mantenere la sua propria benchè più scarsa popolazione, e questa presentasi poi anche di speciali infermità o endemie ben provveduta. Invece per queste due primarie coltivazioni che ci apportano in ogni anno nel bolognese per termine medio una rendita attiva e tutta dall' estero, di più di un milione e mezzo di scudi, oltre altri non lievi compensi, a giudizio dei creduli, benchè delle cose nostre non pratici oppositori, noi ci troveressimo deboli ed infermicci perchè rinchiusi sempre fra i maceri, ed i lettami; appestati dall' alito delle grassine e delle fogne, bagnati dalle rugiade e dalle nebbie delle terre acquitrinose e paludose? Ma fra noi come trovinsi in oggi ben diversamente le bisogna, e come sieno le varie colture

fra loro interposte, ognuno che percorra le nostre popolate pianure può facilmente asseverarlo; e gli abitanti tutti dello Stato Pontificio e della Capitale, conoscono ed apprezzano al vero lo stato nostro, collo avere giudicato la Provincia Bolognese, la prima, la perla dello Stato Pontificio; e col rammentare la sua popolazione molto più di altre assai numerosa, bene robusta, molto industriosa, intelligente; infine ponno accertare come i suoi prodotti sieno assai maggiori di altre Provincie, che canepa e riso non producono (1). Conoscono pure gli economisti e gli ingegneri del censo, che le altre Provincie dello Stato non rendono al pari delle nostre terre, le quali con tanta fatica e rara industria sappiamo viemmeglio fertilizzare, e rendere produttive a seconda della ubicazione e qualità loro; e tutto questo con aumento di popolazione straordinario, perchè maggiore delle altre Provincie ove le dette colture non sono (2). Non dimenticheremo pure di ricordare, che è assai lontano il termine dei miglioramenti agronomici e dello accrescimento dei nostri prodotti, per temerne un conseguente prossimo ristagno, ed una successiva dolorosa miseria (3). I fatti adunque ben palesi e prolungati per mezzo secolo non parlano oggidì contro delle nostre risaie, come dei nostri maceri, accresciuti essi pure di numero e di

---

(1) Comprovano queste opinioni le varie Stampe pubblicate dal nostro Ministro d' Agricoltura e Commercio, e segnatamente quelle pubblicate nel decorso anno 1856, relative ai prodotti agricoli delle varie provincie dello Stato Pontificio.

(2) La statistica dello Stato Pontificio pubblicata nell' anno 1857, a pag. xxii riferisce, che la Provincia di Bologna aveva nell' anno 1816, 280 mila persone, e nell' anno 1853, 375 mila; quindi è che l' aumento osservato in 37 anni si è di 95 mila persone, e queste presso che tutte nella pianura. Non è così delle altre Provincie; nelle quali l' aumento è stato minore.

(3) Rimarrebbe a dire delle longevità e dell' età media degli abitanti da molti anni o nativi presso le risaie, onde conoscere se e quali esistano differenze cogli abitanti delle pianure coltivate a secco. Ma sia per la insufficienza dei dati positivi e numerici fin qui ottenuti, e che occorrono a tale studio, sia per la brevità necessaria ad un discorso accademico, mi è stato necessario riportare ad altro tempo l' esame di questi argomenti.

estensione (1). Per questi fatti noi siamo indotti ad ammettere che tali colture ci arrecarono quella superiorità di mezzi e di spirito, e quell' agiatezza ben conosciuta che possediamo, congiunta all' aumento maggiore di popolazione attiva e intelligente, perchè nello insieme trovasi oggidì robusta e sana, quanto si abbia in altri privilegiati paesi. E ben conobbe questa nostra eccellenza e superiorità l' illustre Poeta Regaldi, il quale fra noi rimasto alcun tempo, e meravigliato dei nostri colli e delle ricche colture dei piani bolognesi, estemporaneamente cantò questi veridici e passionati versi;

Beati, i tuoi Colli di rose vestiti!
Beati i tuoi campi di gloria nudriti!
Beate quell' onde che versa Appenin!
Il Sol ti saluta coi raggi possenti,
Ti piove più puri di vita i torrenti,
Già sei la più bella di quante scaldò.

(1) Le nuove risaie del Ravennate, e del Ferrarese; quelle pur anche nuove del Piemonte e della Francia, avendo accresciuti altrove i prodotti del riso, e quindi diminuiti i vantaggi che i proprietari bolognesi ricavavano, inducono a pensare che fra pochi anni si vedranno ridotte le nostre risaie a quelle località ove ogni altra coltura è impossibile; tanto più che oltre il triennale avvicendamento, la diminuita fertilità dei terreni, e la scarsità attuale delle acque, ha rese poco produttive un grande numero delle medesime.

TAVOLA I.ª

	COMUNI OVE SONO RISAIE	Superficie del Comune — Misura metrica — Quadr. Tav. Cent.	Superficie del Comune — Misura bolognese — Tornat. Tav. Pie.	Annate	Superficie a Risaia Tornature	Superficie a Valle — Artificiale — Toroat. Tav. Pie.	Superficie a Valle — In Colmata — Tornat. Tav. Pie.
1	Medicina	15,226. 2. 38	73,587. 105. 44	1855	6,920. 20	9,453. 128. 19	1,794. 4. 81
				1858	7,413. 17	11,403. 137. 30	1,634. 5. —
2	Molinella	10,138. 6. 98	48,733. 76. 21	1855	5,699. 36	166. 43. 71	2,061. 22. 68
				1858	6,206. 121	166. 43. 71	2,081. 22. 68
3	Malalbergo	7,133. 7. 07	34,289. 69. 64	1855	4,467. 38	2,683. 61. 64	3,737. 71. 12
				1858	4,449. 39	2,698. 61. 64	2,954. 08. 24
4	S. Maria in Duno.	4,912. 8. 42	23,614. 69. 80	1855	3,778. 56	2,034. 106. 83	714. 28. 83
				1858	3,921. 71	1,661. 40. 17	590. 35. 66
5	Crevalcore	6,285. 3. 81	30,211. 124. 13	1855	2,795. 14	4,839. 90. 55	595. 113. 58
				1858	3,014. 40	4,999. 120. 49	590. 113. 58
6	Budrio	7,570. 3. 48	36,388. 40. 23	1855	2,067. 36	2,754. 93. 66	2,189. 60. 13
				1858	2,764. 36	2,682. 99. 22	1,025. 87. 42
7	Baricella	4,369. 4. 56	21,002. 86. 30	1855	1,141. 81	1,319. 29. 73	1,152. 36. —
				1858	879. 81	1,536. 07. 73	1,152. 36. —
8	S. Pietro in Casale	4,414. 1. —	21,217. 27. 21	1855	1,042. 05	2,069. 45. 45	. . . . .
				1858	1,287. 32	1,636. 103. 45	. . . . .
9	Galliera	5,149. 4. 21	24,751. 92. 95	1855	870. —	1,322. 104. 94	. . . . .
				1858	843. —	1,501. 107. 94	. . . . .
10	Persiceto	4,882. 5. 18	23,468. 104. 66	1855	860. 60	1,515. —. —	166. 1. 35
				1858	941. 01	1,595. —. —	1,036. 12. 01
11	Sant' Agata	3,321. 0. 11	15,963. 07. 82	1855	637. 39	608. 56. 80	180. —. —
				1858	1,019. 139	198. 56. 80	. . . . .
12	Minerbio	3,478. 6. 58	16,720. 117. 18	1855	150. —	450. —. —	. . . . .
				1858	150. —	450. —. —	. . . . .
13	Castel Franco	5,186. 8. 31	24,931. 66. 76	1855	30. —	. . . . .	816. 114. 63
				1858	05. —	. . . . .	821. 60. —
	Totale dell' anno { 1855 / 1858	82,069. 2. 12	394,480. 124. 33	1855	30,462. 60	59,777. 99. 95	30,292. 113. 75
				1858	32,898. 01		

TAVOLA II.ª

RIASSUNTO del prodotto del Riso con guscio detto Risone raccolto nel territorio bolognese negli anni seguenti (1).

Annata	Prodotto compreso il quantitativo per la Semina	Quantitativo della Semina da cui è derivato il dicontro prodotto	Annata	Prodotto compreso il quantitativo per la Semina	Quantitativo della Semina da cui è derivato il dicontro prodotto
			Rip.	Cor. 1,724,633	Cor. 169,987
1819	Cor. 128,974	Cor. 10,220	1839	126,858	10,756
20	69,215	6,386	40	127,085	10,884
21	97,944	7,764	41	69,101	11,381
22	68,326	6,308	42	62,311	7,447
23	68,195	6,767	43	89,491	8,652
24	70,491	7,381	44	79,830	8,487
25	66,842	7,844	45	137,616	10,450
26	61,071	8,446	46	148,187	11,470
27	57,955	8,527	47	115,446	10,938
28	52,776	7,982	48	149,577	13,003
29	61,382	8,146	49	142,947	13,090
30	78,430	8,212	50	131,295	13,749
31	66,368	7,634	51	144,282	12,324
32	92,961	8,805	52	142,719	12,200
33	103,597	9,278	53	168,010	12,780
34	94,910	9,431	54	178,420	13,993
35	107,772	10,533	55	198,418	15,232
36	112,549	9,592	56	223,779	16,983
37	140,064	10,258	57	267,595	19,152
38	142,811	10,803	58	214,486	16,739
		Totale . . .		Cor. 4,642,676	Cor. 419,697

(1) Questa Tavola è ricavata dai Registri ufficiali della Legazione di Bologna. Vi è per certo qualche differenza coi veri e reali raccolti fatti in quelle annate; ma pure si può credere con fondamento, che le differenze saranno di piccolo conto; imperocchè non sono molti i proprietari di risaie, e questi pressocchè tutti le coltivano a proprie spese e non a mezzadria; mentre poi dipendono per le denuncie e per i debiti permessi, da una apposita Commissione governativa.

TAVOLA III.ª

— Desunta dai Registri officiali di Legazione —

Quantitativo della Popolazione riscontrata per quattro periodi differenti nei seguenti Comuni ove sono Risaie.

	NOME DEL COMUNE	Anno 1814	Anno 1827	Anno 1840	Anno 1853	Aumento complessivo in 40 anni	Proporzione dell'aumento ogni 100 abitanti
1	Molinella.	6,091	6,955	7,354	9,934	3,843	63
2	Medicina.	8,387	9,318	10,692	11,024	2,637	31
3	S. Pietro in Casale	2,989	4,503	4,748	5,254	2,265	75
4	Malalbergo.	3,245	4,726	5,376	5,968	2,723	53
5	Galliera	2,701	3,227	3,882	4,440	1,739	60
6	Crevalcore	7,859	8,997	9,677	10,135	2,276	29
7	S. Maria in Duno.	1,965	3,463	3,688	4,055	2,090	106
8	Budrio.	11,744	13,714	14,830	15,917	4,183	42
9	Baricella.	3,501	5,118	4,274	5,085	1,584	45
10	Castelfranco	8,592	9,625	10,535	11,374	2,782	32
11	Persiceto.	9,930	11,599	12,463	13,889	3,959	40
12	Minerbio.	5,341	5,116	6,321	6,674	1,333	25
13	S. Agata.	2,704	3,061	3,257	3,699	985	37
	Totali . . .	75,049	89,422	97,097	107,448	32,399	

TAVOLA IV.ª

— Desunta dai Registri officiali come sopra —

Altri Comuni di pianura ove non sono Risaie.

1	Argellato.	2,787	3,176	3,581	3,759	1,008	36
2	Argile	2,532	2,620	2,834	3,229	697	27
3	Anzola.	2,832	2,946	3,357	3,675	843	30
4	Borgo Panigale . .	2,845	3,346	3,891	4,098	1,153	40
5	Castel Guelfo . . .	2,373	2,440	2,605	2,970	597	25
6	Calderara	3,494	3,654	3,837	4,083	589	17
7	Castel Maggiore . .	2,894	3,406	3,582	4,084	1,189	41
8	Castenaso . . . : .	2,870	3,189	3,652	3,798	928	32
9	Viadagola	2,902	3,227	3,627	4,009	1,107	38
10	Poggio Renatico . .	3,052	2,375	2,557	3,433	381	12
11	S. Agostino	2,834	5,052	5,941	6,486	3,652	128
12	Sala	2,818	3,068	3,101	3,408	590	20
13	S. Giorgio.	2,687	3,308	3,400	3,615	928	34
	Totali . . .	36,920				13,662	

TAVOLA V.ª

Popolazione di alcune Parrocchie della pianura bolognese prima e dopo la formazione delle Risaie (1).

	PARROCCHIE	Prima delle Risaie (2)	Nell'Anno 1814	Nell'Anno 1827	Nell'Anno 1840	Nell'Anno 1853	Aumento in mezzo secolo
1	Altedo	1,875	1,492	1,811	1,827	2,132	257
2	S. Agata.	2,433	2,804	3,060	3,300	3,699	1,266
3	S. Antonio della Quaderna	212	153	240	312	242	32
4	Baricella . . , ...	2,049	2,119	3,236	3,519	3,949	1,900
5	Buda.	392	373	462	616	794	402
6	Castel Guelfo	2,263	2,229	2,485	2,574	2,979	717
7	Fiorentina (3)	951	742	818	827	794	
8	Gavaseto.	550	542	621	639	612	62
9	S. Maria in Duno	1,047	981	1,084	1,243	1,346	259
10	S. Martino in Argine . .	2,196	1,998	2,317	2,464	2,802	706
11	S. Matteo della Decima .	2,650	2,518	2,840	2,890	3,025	375
12	S. Maria della Padulle. .	626	586	670	605	691	65
13	Minerbio.	2,601	3,134	3,711	3,818	4,131	2,070
14	Massumatico	755	694	776	736	805	50
15	Malalbergo.	874	794	814	965	1,124	250
16	Medicina.	2,809	2,857	3,625	3,766	3,773	964
17	Porto Nuovo.	492	534	626	646	713	174
18	Saletto.	881	687	854	867	993	112
19	Selva	484	474	622	700	789	295
20	Villa Fontana	1,296	1,206	1,447	1,530	1,603	407
	Totali . .	27,436				37,941	10,363

(1) Questa Tavola è ricavata, nelle prime due epoche, dai documenti e memorie dell' Editto Frosini, pubblicato l' Anno 1816; nelle due parti seguenti dai Diari Ecclesiastici che si pubblicano ogni anno dalla Stamperia Arcivescovile; e per l' anno 1853 dalla Statistica officiale dello Stato Pontificio pubblicata nel corrente anno 1857.

(2) Questi dati sono presi dalle tabelle unite all' Editto Frosini, e si riferiscono agli ultimi anni del decorso secolo.

(3) In questa unica Parrocchia essendo state atterrate molte case, oltre la istituzione delle Risaie, vi è stata diminuzione di animato.

TAVOLA VI.ª

Nascite per decennio avvenute nelle seguenti Parrocchie prima e dopo la formazione delle Risaie (1).

TAVOLA VII.ª

Matrimoni che si sono fatti in un decennio nelle dette Parrocchie ove sono Risaie (2).

	NOMI DELLE PARROCCHIE	Nati in un Decennio				Popolazione nell' anno 1854	Matrimoni fatti nel decennio prima del 1855	Proporzione dei Matrimoni ogni mille abitaoli
		Prima delle Risaie	Nel primo decennio dopo le Risaie	Nel decennio anteriore al 1853	Aumento dopo le Risaie			
1	S. Agata	1,112	1,269	1,376	264	3,699	317	9
2	Altedo	548	565	639	91	2,132	176	8 ½
3	S. Antonio della Quaderna	84	78	91	7	242	35	14
4	Buda	200	164	208	8	493	50	10
5	Baricella	1,204	1,017	1,604	400	3,949	369	9
6	Castel Guelfo	965	1,048	1,196	231	2,970	246	8
7	Fiorentina	369	303	322	47	795	71	9
8	Gavaseto	231	186	253	22	612	60	9 ½
9	S. Martino in Argine	655	638	1,181	516	2,802	235	8 ½
10	S. Matteo della Decima	960	801	897	63	3,025	256	8
11	S. Maria in Padulle	230	225	321	91	691	64	9
12	S. Maria in Duno	427	389	495	68	1,346	110	8 ½
13	Massumatico	333	338	352	19	805	61	7 ½
14	Malalbergo	365	325	448	83	1,124	86	8
15	Minerbio	1,160	1,181	1,743	583	4,131	328	8
16	Medicina (3)	1,145	1,132	1,169	24	3,773	285	7 ½
17	Porto Nuovo	200	187	270	70	713	46	7
18	Saletto	389	306	412	23	993	82	8
19	Selva	350	309	342	8	789	71	9
20	Villa Fontana	491	473	511	20	1,603	136	8 ¼

(1) Le cifre del decennio anteriore e posteriore alla formazione delle Risaie sono prese dalle memorie e documenti inseriti nella Legge Frosini dell' anno 1816.

(2) Le cifre del decennio sonomi state presentate dai Reverendi Parrochi delle località indicate.

(3) Alcune di queste cifre mi sono state favorite da persona amica cui debbo sincera gratitudine.

TAVOLA VIII.ª

Mortalità che si osservarono nelle infrascritte Parrocchie prima e dopo la formazione delle Risaie (1).

	PARROCCHIE	Mortalità nel decennio anteriore alle Risaie (2)	Mortalità nel primo decennio dopo le Risaie	Popolazione nell' anno 1814	Mortalità dal 1825 fino all' anno 1835	Mortalità del decennio precedente all' anno 1854	Quantità della popolazione nell' anno 1854	Proporz. prima delle Risaie colla popolazione del 1814	Proporz. della mortalità nel decennio ant. al 1855; per cento
1	Altedo	392	645	1,942	456	561	2,132	2 11/13	3 3/5
2	S. Ant. della Quaderna	224	89	153	126	100	242	4 1/4	2 2/3
3	S. Agata	1,066	1,011	2,801	913	1,049	3,699	4 1/4	3 1/2
4	Buda	182	198	392	151	159	493	4 3/4	3 5/13
5	Baricella	903	1,027	2,119	1,091	1,199	3,949	4 1/2	3 3/4
6	Castel Guelfo.	638	861	2,263	892	899	2,970	2 3/4	3 1/4
7	Fiorentina	299	372	951	331	320	795	3 1/3	4 1/3
8	Gavaseto	221	178	550	152	180	612	2 1/2	3 7/15
9	S. Maria in Duno . .	421	392	1,047	299	364	1,346	4	3 1/13
10	S. Martino in Argine .	703	714	2,196	829	981	2,802	3 1/3	2 3/5
11	S. Matteo della Decima	1,017	1,135	2,518	985	906	3,025	3 4/5	3 1/30
12	S. Maria in Padulle . .	210	238	568	206	253	691	3 1/2	2 5/6
13	Minerbio	773	859	3,134	958	1,086	4,131	3	2 3/4
14	Massumatico	275	266	694	278	277	805	2 3/4	3 5/14
15	Malalbergo	254	269	794	309	317	1,124	3	3 1/10
16	Medicina	1,156	1,159	2,857	1,078	1,306	3,773	2 1/2	3 1/2
17	Porto Nuovo	200	240	534	192	189	713	4	2 3/4
18	Saletto	229	374	687	232	357	993	4	2 16/19
19	Selva	285	433	474	304	390	789	6	5
20	Villa Fontana	540	670	1,206	422	438	1,603	4 1/2	3 3/4
	Totale . . .	10,088	11,220	27,885	10,195	11,331	36,687	3 1/2	3 1/2

(1) Questa Tavola è compilata sui Documenti Statistici riuniti alla Legge sulle Risaie pubblicata dal Frosini nell' anno 1816; sulle cifre tolte dalla Statistica officiale dello Stato Pontificio pubblicata nell' anno 1857, e con quelle cifre e risultanze ottenute dalle informazioni dei Rev. Parrochi in questi ultimi tempi. Abbiano questi Signori i miei ringraziamenti sinceri, e si accertino della mia gratitudine e corrispondenza.

(2) Non ho potuto conoscere con precisione la cifra della popolazione di quel tempo.

SULLO SCHELETRO
DELLA LACERTA VIRIDIS LIN.
SULLA RIPRODUZIONE
DELLA CODA NELLE LUCERTOLE
E SULLE OSSA CUTANEE
DEL TESCHIO DE' SAURII

NOTA

DEL PROFESSOR CAV. LUIGI CALORI

(Letta nella Sessione delli 11 Marzo 1858.)

Nella prima nota ho parlato della Osteologia de' Varanidi, e specialmente dello scheletro del Monitor terrestris Ægipti Cuv., prendendone ad esame una figura allor allora data in luce dall' Autore della grande Opera = l' Organisation du Regne animal = il Signor Emilio Blanchard. Ora farò alcune altre annotazioni sulla Osteologia de' Lacertidi, ed in ispecie su due particolarità necessariamente legate a quest' Osteologia, voglio dire, la riproduzione della coda ne' Lacertidi stessi, e le ossa cutanee del teschio de' Saurii.

Il lodato Naturalista francese nella sua Tav. 30 de' Rettili-Saurii dimostra in sette figure l' Osteologia dei Lacertidi, proponendone come tipo, quella della Lacerta viridis Lin. Delle quali figure la prima rappresenta in profilo lo scheletro di questa lucertola col teschio spoglio delle ossa cutanee. Essendo tale scheletro, come ne scrive l' Autore, di naturale grandezza, ha dimensioni

si vantaggiate che invano ho cerco fra le lucertole verdi nostrali alcuna, che le aggiugnesse; imperocchè agguaglia esso 43 centim., mentre lo scheletro dell' individuo più colossale da me notomizzato non misurava se non la lunghezza di 35 centim. Ma questa sarebbe differenza di poco momento, la quale forse dipende dall' essere men vecchio e men cresciuto l' individuo che mi son valso per quello, e intorno la quale non spenderò ulteriori parole, conciossiachè altre ben maggiori differenze vi abbiano che richieggono più lungo discorso e che verrò di mano in mano divisando in questa nota, la quale sarà di tenore non dissimile dall' antecedente, cioè un confronto delle mie proprie osservazioni coi precetti porti dal Naturalista francese, ed una correzione e un' aggiunta a quanto ne ha egli dato di difettoso, od ha trascurato.

Mostra la Fig. 1. Tav. 21. lo scheletro della Lacerta viridis Lin. grande al vero, non già di profilo come quello del Blanchard, ma in tre quarti, e veduto quasi come a volo di uccello, acciocchè di presente se ne avvisi il maggior numero possibile di particolari. Ne ho già detta la intera lunghezza. Quella della colonna vertebrale è di 32 centim. più 1 mill.: alla coda ne appartengono 21 e 5 mill.; il restante al tronco così che quella è quasi del doppio più lunga di questo. In essa colonna ho contate 78 vertebre, e ve ne hanno 6 al collo, 22 al dorso, 2 al sacro, e 48 alla coda, se però in questa regione non ne mancava verun, essendo molto difficile a conoscere se tutte vi fossero, abbenchè la coda terminasse in sottile punta; onde che vi aggiugnerò il prudentissimo *circa* del Barone G. Cuvier. Ho desunto il numero delle vertebre cervicali dal carattere della spina inferior posteriore dei loro corpi. Nulla poi occorre di notabile in esse se non è forse un forellino aperto in ciascun lato del segmento superiore dell' atlante, e la grossezza del nucleo osseo dell' apofisi odontoide dell' asse, e la sua quasi intera saldatura col corpo di questa vertebra, dal quale nucleo procede evidentemente la spina anterior inferiore dell' asse medesimo. L' apofisi odontoide è piatta e conformata

a modo di cresta trasversale, ed ha sotto di se una superficie articolare molto estesa: conformazione assai più semplice di quella che ne mostrò il Monitore terrestre. Stabilisce il Cuvier (1) non esservi nella Lucertola verde di Fontainebleau, nella Lucertola grigia, e nella Lucertola verde occhiata, che queste due prime vertebre cervicali mancanti di costole, e ciò è altresì confermato dalla figura del Blanchard. Ma stando alle mie osservazioni più volte ripetute sulla Lucertola verde e sulla Occhiata Fig. 1. Tav. 21. -- Fig. 4. Tav. 23. non trovo conformi al vero le asserzioni di quei due Anatomici; che anche la terza vertebra cervicale va sprovvista di costole, e queste sol cominciano dalla parte anteriore e dai lati della quarta. Le tre prime costole cervicali poi sono corte ma larghe e piatte, e fornite nella estremità libera di una epifisi cartilaginea allargata, angolosa, forcuta, non dissimilmente da quanto occorre in altri Saurii.

Il numero delle vertebre dorsali è nel nostro scheletro minore di una a rispetto di quel della figura del Blanchard, e consente meglio con quanto ne ha notato il Cuvier nell' opera sulle ossa fossili, ove dà le cifre delle vertebre delle diverse regioni nelle tre Lucertole sunnominate (2). Se non che egli al dorso non assegna che venti vertebre, ed otto ne dà al collo, imperocchè egli non comincia ad enumerare le vertebre dorsali altro che da quella che sostiene la prima costola che colla sua cartilagine di prolungamento va a congiungersi con la cartilagine romboidale. Ma una differenza che ben più monta, è che questo Autore non conta nella Lucertola occhiata che

(1) Oss. foss. Tom. V. II Partie pag. 208. Nombre des vertebres. Vedi pure Leçons ec. Tom. 1. pag. 88. Bruxelles 1836. Sembra però che Cuvier nel testo sull' ost. des Lezards Oss. fos. Tom. cit. P. cit. pag. 286 dica il contrario che nella Tavola. Eccone le parole « Dans les Lézards ordinaires, les scinques, et un peu dans les anolis et les geckos, les côtes cervicales attachées aux vertebres quatrième, cinquième et sixieme sont sengulierment comprimées et elargies a leur extrémité libre ». Cotali costole sono le tre prime cervicali.

(2) Tom. cit. part. cit. pag. cit.

19 vertebre dorsali (1), e R. Wagner una di meno (2); lo che assolutamente non è: chè il numero di queste vertebre in essa lucertola è eguale a quello delle dorsali della lucertola verde. Sembra dunque che in queste due specie di lucertole il numero 22 per la regione dorsale, o il 20 nella maniera di considerare del Cuvier, il quale ha le due prime dorsali per le due ultime vertebre cervicali, sia di norma. Ma se così è, viene di legittima conseguenza che il numero 23 dimostrato dal Blanchard nella regione dorsale della Lacerta viridis sia uno sbaglio o per lo meno un numero insolito od anomalo. Ciò dico, perocchè ho, non ha guari, in quella varietà di Lucertola verde, che appellano bilineata, veduto il numero 21 nella regione prefata: onde che se può esservi difetto di numero, nulla toglie che non possa esservi anco eccesso.

Le due prime vertebre dorsali hanno costole sottili ed allungate, simili a quelle che seguono, ma che non aggiungono al par delle costole delle vertebre cervicali alla cartilagine romboidale. Le cinque costole che le stanno di dietro, unisconsi colle loro cartilagini di prolungamento al detto pezzo dell' apparecchio sternale con questo che le cartilagini delle due ultime costole congiungonsi da ciascun lato in una avanti d' inserirsi in quel pezzo, costituendo così, come due processi xifoidei, secondo l' opinione di Geoffroy Saint-Hilaire. Negli individui adulti tutte queste cartilagini di prolungamento non sono veramente di sostanza cartilaginea, ma di un particolare osso granuloso simile a quello della cartilagine romboidale. Le

---

(1) Op. cit. pag. cit. Nell' opera sulle ossa fossili il Cuvier nota in questa Lucertola 2 vertebre cervicali senza costole, 6 con costole e 19 dorsali, mentre nel Tableau du nombre des vertébres dans les Reptiles inserito nelle Leçons d' anat. compar. indica 2 vertebre cervicali e 25 dorsali, non avendo qui per cervicale che l' atlante e l' asse; in tutto queste vertebre del tronco sarebbero, secondo lui, 27, ma le sono 28 come nella Lucertola verde.

(2) Icones Zootomicae Leipzig Tav. XIII. Fig. X. Io ho contate in questa figura le vertebre del tronco, ed ho trovato che le sono 26, vale a dire 8 al collo, e 18 al dorso.

costole retroposte alle descritte sono tutte costole addominali e non ascendono che a 15, ciò è dire che ve ne ha una di meno che nella figura dello scheletro del Blancard, essendo altresì in questa parte posteriore della region dorsale della colonna vertebrale notevole la differenza di una vertebra in più nel medesimo scheletro. Le quali costole sono tanto più corte quanto più posteriori, ed hanno pure le loro cartilagini di prolungamento di variabile lunghezza e natura, massimamente le più anteriori che le offrono simili a quelle delle costole sternali, composte cioè di un particolare osso granuloso. La cartilagine della prima costola addominale è ragguardevole non solo per la lunghezza, ma eziandio per la curiosa particolarità di congiugnersi con quella dell' altro lato sulla linea media, onde ha luogo un anello che cinghia anteriormente l' addome; disposizione quì anomala, ma normale, e più estesa nei Camaleonti ed in alcuni altri Saurii, e che al dire di Cuvier (1) sembra essere propria ai sotto-generi, che cangiano di colore. Nella figura datane dal Blanchard le cartilagini di prolungamento delle costole sternali e delle addominali anteriori sono troppo corte.

Quanto alle vertebre sacrali e caudali nulla trovo che veramente meriti particolare considerazione. Ciò nondimeno noterò rispetto alle ultime, che la loro divisione trasversale descritta in prima da Cuvier (2), e ritornata, non ha molto, alla memoria degli Anatomici dall' Illustre Prof. G. Hyrtl (3) comincia all' ottava vertebra caudale e prosegue fino all' estremità della coda. Dalla parte superiore di questa divisione, e particolarmente dalla porzione posteriore si eleva un' apofisi spinosa, che si porta anteriormente salendo in direzione obliqua verso l' apice del processo spinoso che le sta davanti, e che con questo apice

(1) Osr. foss. Tom. cit. P. cit. pag. 288.
(2) Oss. foss. Tom. cit. P. cit. pag. 286-87.
(3) Ueber die normale Quertheilung der Saurier Wirbel-Sitzungber der Akab. der Wiessenschaften Bd. X. Jahrg. 1853. S. 185. (1853).

congiugnesi per una specie di legamento tendineo; la quale apofisi è molto più sviluppata nella Lucertola occhiata Fig. 4. Tav. 23. che nella verde, nella muralis ec. e si va in tutte sempre più abbreviando, quanto è più posteriore, finchè si perde. Nota giustamente il Cuvier che le due porzioni anteriore e posteriore che risultano da cotale divisione, non sono fermate da legamenti, ma sol dal periostio e dai tendini dei muscoli: donde l' estrema facilità con che si tronca la coda nelle Lucertole, e negli altri Saurii che offrono nelle loro vertebre caudali una simile disposizione. Ma se natura creò sì poco salda, anzi fragilissima questa parte, provvide anco maravigliosamente al difetto col dare alla porzione rimasta della coda troncata il potere di rimettere la porzione perduta. La quale rigenerazione quantunque da gran tempo conta e risaputa, non è però in tutti i suoi particolari sì chiara come alcun potrebbe credere. La porzione rifatta di coda ha dessa il medesimo aspetto di squame e di colore della perduta, o di quella da cui rigermogliò, ovvero le squame son' elleno più piccole senza reste, senza spine, come disse Cuvier (1), o come altri più genericamente (2), differenti, o ad anelli di un' altra tinta? Si può egli distinguere colla ispezione esterna ove la coda fu tronca, o il punto donde ripullulò, e quindi le Lucertole a coda riprodotta da quelle a coda primitiva? La coda riformata a quale lunghezza e grossezza può aggiugnere? I tessuti della novella porzione di coda sono simili a quei della perduta e come unisconsi coi preesistenti della porzione rimasta? È egli vero che in luogo di vertebre vi abbia semplicemente un tubo cartilagineo come il più de' Naturalisti e de' Fisiologi ammette, fra i quali citeremo Du Verney (3), Marchand (4), Cuvier (5), Carus (6), G. Mul-

(1) Op. cit. Tom. cit. l. c.
(2) Duméril et Bibron Erpetologie etc. Tom. cinquieme. Paris 1839. pag. 24.
(3) Histoire de l' Acad. royal. des sciences Tom. 11. pag. 7. année 1686.
(4) Histoire de l' Acad. royal. des sciences an. 1718. pag. 25.
(5) Op. cit. Tom. cit. l. c.
(6) Tabulae illustrantes quint. 11. Tav. IV. fig. X. Vedi anche Traité élém. d' Anat. comp. Tom. prem. pag. 196. Paris 1835.

ler (1), Burdach (2), oppure questo tubo si ossifica, e si trasmuta in una serie di vertebre, siccome leggiamo nella Storia Naturale di Buffon là dove questo Autore parlando della riproduzione di due o tre code afferma non essere che in una sola (ed è la più perfetta) un vero scheletro vertebrato (3), o secondo che ha recentemente posto H. Muller (4) dietro osservazioni fatte sopra un ramarro a due code rigenerate, sol tenda quel tubo a conformarsi in anelli, come già Duméril e Bibron avevano indicato (5), ripetendo quanto si osserva nella ossificazione della colonna primordiale cartilaginea degli embrioni delle testuggini, delle Lucertole stesse e degli ofidi? È egli vero infine che entro questo tubo non si prolunghi come vuole il Carus (6) la midolla spinale e che perciò rimanga esso cartilagineo? Ecco una serie di quesiti in parte irresoluti, o diversamente risoluti, e se alcuno ve ne ha che abbia ricevuta una soluzione generalmente accettata dai Naturalisti e dai Fisiologi, non si vuol tenere come definitiva, perchè non sorretta da prove irrefragabili. Di quì la necessità di nuove osservazioni, le quali essendomi venuto fatto di raccogliere, verrò ora esponendo colla maggiore brevità possibile.

Quattro Lucertole murali da lungo tempo conservate nello spirito di vino riceveva nel Febbraio dello scorso anno 1857 dall' Illustre Collega Cav. Professore Giuseppe Bianconi per tutt' altra ricerca che la presente. Queste

---

(1) Manuel de Physiologie etc. Tom. prem. pag. 310.

(2) Traité de Physiologie etc. Tom. huitième. Paris 1837. pag. 207.

(3) Histoire naturelle des quadrupedes ovipares etc. par Lacepede Tom. prem. Paris 1788. pag. 304. L' autore cita Marchand Hist. de l' Acad. des sciences an. 1718, non che il Tom. 12 della materia medica di Geoffroy, i quali due autori però affermano non esservi vertebre, ma un tubo cartilagineo.

(4) Non conosco l' opinione di questo Autore che per citazioni. Citando tutti questi Autori non ho inteso di fare la storia cronologica di quelli che hanno parlato del fenomeno, ma solo d' indicare le opinioni più generalmente ricevute intorno al medesimo.

(5) Op. cit. l. c.

(6) Op. cit. pag. cit.

lucertole erano tutte con la coda rigenerata, di che nè egli nè io ci eravamo accorti, nè so chi lo avesse potuto sospettare, non avendo elleno, tranne una, il più che menomo segno capace d' indurne in sospetto. Quest' una era lunga 14 centim. meno 2 mill., della quale lunghezza la coda teneva 7 centim. e 8 mill.: onde che era più corta del normale, essendo di legge ch' essa non abbia già poco più della metà, ma i due terzi della totale lunghezza del rettile. Era normalmente configurata, e nulla presentava di notabile nelle squame salvo che alla distanza di un centimetro e mezzo circa dalla sua origine offriva una zona o nodo largo da 4 in 5 mill. di un color giallo lurido misto a verde e con squame piccolissime, non striate o lineate in lungo, ma tutte liscie e quasi circolari. Questo che io presi per una cicatrice, era l' unico indizio che la porzione di coda situata al di dietro di quel nodo, era coda di novella formazione: ho detto l' unico indizio, imperocchè quei due terzi di lunghezza, quantunque li tenessi in conto di legge, non li credeva però di legge invariabile, nè di quella importanza, che vi riconobbi dappoi; il perchè non ebbi allor valutata la minor lunghezza di essa coda, come sarebbesi convenuto. La quale porzione di coda riformata era ben ragguardevole; chè presane la misura dal nodo suddetto all' apice della coda, riusciva lunga 6 centim. e 4 mill. Levata la pelle non ne appariva lo stesso indizio di cicatrice ne' muscoli caudali discoperti; conciossiachè dalla porzione rimasta di coda alla rifatta passavano essi come se non fossero mai stati tronchi, non mostrando ivi neppure una intersezione tendinea trasversa, e formavono de' lunghi fasci longitudinali gli uni accanto agli altri ed anche soprapposti, aderentissimi alla pelle, e ad un tessuto cellulare fitto e compatto che in un col periostio avviluppava lo scheletro della coda novella; i quali muscoli originavano manifestamente dalla porzione rimasta della coda antica o primitiva, e si erano rigenerati per prolungamento. Ma oltre questi fasci longitudinali vedeva, levando la muscolatura, de' lacerti muscolosi obliqui, che dalla faccia interna della pelle della

porzion reintegrata di coda recavansi al tessuto cellulare e periostio suddetti, e non avevano sembiante di essere venuti da un producimento de' muscoli preesistenti, ma da origine lor propria. E quanto ai nervi, essi altresì senza verun segno che ne indicasse ove furono divisi, prolungavansi nella coda riprodotta, e correvano sotto e intra i muscoli, e con un qualche filamento accompagnavano, massime nella parte anteriore, i vasi caudali. L' arteria caudale in un con la sua vena prolungavasi pure nella nuova porzione di coda, e correva accolta in una guaina cellulo-fibrosa sotto lo scheletro di essa porzione, e percorso un certo tragitto di molto assottigliavasi, e sembrava perdersi, rendendosi in sua vece più manifesta una rete sanguigna risiedente nel tessuto cellulare e nel periostio dello scheletro medesimo, la quale assai bene avvisavasi per esserne i vasellini che la componevano segnati da nero pigmento. Levando poi il detto tessuto cellulare in un col periostio d' attorno allo scheletro si conosceva essere in quello contenuta della pinguedine; perocchè pigiandolo o colle mollette o colle dita se ne spremeva non poco di untuoso, ed essiccandolo dava fuora le goccioline di olio che esso teneva imprigionate. Spoglio infine del periostio lo scheletro, si aveva un lungo e sottil cono non mica cartilagineo, ma osseo, e di un osso particolare, tenero cioè e molle ed elastico sì che ricordava le ossa de' fanciulli rachitici, o quelle in via di ossificazione. Sottilissimo all' apice che corrispondeva alla punta della coda, aveva nella base il diametro di due mill. circa. Il suo principio Fig. 2. Tav. 22. era dalla settima vertebra caudale, ove in questa lucertola sembrava similmente cominciasse la partizione delle vertebre della coda in porzione anteriore e posteriore, e sol la prima di queste porzioni esisteva della vertebra prefata, e rappresentava un semplice anello senza alcun indizio di processi, alla quale porzione la base del cono era riunita assai solidamente. Nessun vestigio di divisione anulare nel cono, ma solo deboli strie trasverse laterali che non tutto l' attorniavano (Fig. 2.^{bis} Tav. 22.), ma arrestavansi alla linea media

superiore ed inferiore del cono medesimo, ed erano più spesse verso la punta. Cotali strie appena era che si vedessero, essendo il cono fresco, ma essiccato più e più rendevansi manifeste, e sembrava dipendessero più presto da un crispamento di quel che fossero naturali. Era inoltre ai lati del cono una serie di forellini *b*, posti a ragguardevole distanza gli uni dagli altri, pei quali escivano dei fili tenuissimi più che capillari che internavansi nel periostio e nel tessuto cellulare summenzionati, e che fallironmi ogni prova a volerli seguire fino ai muscoli. I quali forellini erano poi come fori di coniugazione, e i tratti di cono estesi da forellino a forellino avevano essi piuttosto l'apparenza vertebrale, che le strie descritte, avute in conto di anelli da Duméril e Bibron, e, non ha molto, così pur considerate, e per soprappiù significate come una tendenza alla formazione di vertebre da H. Muller, a vero dire con assai poca felicità, o con nulla verosimiglianza, conciossiachè l'idea di una colonna vertebrale includa quella di fori di coniugazione tra i pezzi che la compongono, i quali fori non essendo fra le strie o gli anelli, ma alle ragguardevoli distanze sunnotate, veniva che quelle strie od anelli non potessero avere l'indicata significazione. Ad ultimo guardato il cono contro la luce appariva alquanto trasparente e in una maniera indubbia tubulato e pareva contenesse una specie di midolla; ma credendo di non avere altro oggetto non volli aprirlo, e così non mi accertai di un cotanto notabile. Il quale mal inteso spirito di conservazione fu corretto dal caso; perocchè datomi a notomizzare una delle tre altre lucertole che nessun segno presentavano nella coda che la fosse rigenerata, non tardai molto a ritrovare la medesima disposizione incontrata nella prima, onde tagliate subito le altre due in modo che una delle metà della coda rimanesse integra per non perdere il fatto della forma e disposizione normale delle scaglie, mi si rinnovava innanzi agli occhi il simigliante; di che non poca sorpresa prendevami, e se non avessi saputo che lo scheletro caudale di questa e delle altre specie di lucertole è composto di vere vertebre, sarei age-

volmente entrato nella credenza, che quella disposizione avesse potuto essere di norma. Ma raffermatomi che le erano lucertole a coda riprodotta, stimai necessario, avanti di procedere oltre nella dissezione, prenderne le misure, e raggnagliare la lunghezza della coda a quella del restante del corpo.

La più lunga di tali lucertole misurava dalla punta del muso all' apice della coda 15 centim., de' quali 9 meno 2 mill. appartenevano alla coda. In un' altra la coda aveva la lunghezza di 8 centim., ed il restante del corpo di 6 più 2 mill. Nella terza il tronco e la testa erano parimenti di 6 centim., e 2 mill., mentre la coda ne offeriva 7, e mill. 8. Chiaro è perciò che in nessuna di queste tre lucertole la coda comprendeva i due terzi della totale lunghezza del corpo. Chi fosse stato ben persuaso che questi due terzi erano di legge invariabile, assoluta rispetto allo stato normale, sarebbesi potuto conghietturare di coda riprodotta: ma allora nuovo nella cosa non faceva, come dissi, gran conto di cotal legge. Con tanta dovizia di oggetti, quanta non avrei per innanzi mai stimato di possedere, venivami ben dato tutto l' agio non solo di verificare i particolari anatomici della osservazione narratavi, ma anco di questa estendere e completare. Confermava difatto in tutte e tre queste lucertole le medesime particolarità circa i muscoli, i nervi e gli altri tessuti della novella porzione di coda osservate nella prima, e che in esse altresì il troncamento della coda aveva avuto effetto alla settima vertebra caudale. Ma oltre ciò, aperto il cono osseo che rappresentava lo scheletro di detta porzione, ne verificava la cavità tubolare, la quale tutto percorrealo, e più larga nel suo principio, che faceva seguito al canal vertebrale della porzione di coda rimasta integra, si andava succedevolmente restringendo finchè esilissima terminava all' apice della coda. Senza che mi era dato di conoscere che le pareti di questa tubolare cavità erano più dure allo esterno che internamente, o nell' ambito ond' era circoscritta; ed avevano la grossezza di mezzo millim., massimamente nella regione anteriore

ov' era come dissi più ampia quella cavità, la cui larghezza aggiugneva ivi a quasi due terzi di mill. Vedeva poi, e ciò è ben più rilevante, che per entro questa cavità prolungavasi la midolla spinale soprammodo assottigliata in un co' suoi inviluppi. Nella Fig. 6. Tav. 24. ho rappresentata detta midolla e insiem gli altri tessuti della coda riprodotta, asportando la metà destra di questa, e lasciando intatta la sinistra, e la midolla spinale, la quale figura è stata ritratta da una preparazione eseguita sulla più lunga delle tre lucertole sopradivisate, e ne mostra gli oggetti sei volte più grandi del vero. In *n* apparisce un pezzo della regione caudale della midolla rinchiuso nelle tre vertebre indicate da *h* a *h*, il quale pezzo poco prima di entrare nell' anello della metà anteriore della vertebra che rimase separata quando il rettile perdè la coda, alcuna cosa restringesi, e dippoi penetrato in quell' anello forma l' intumescenza *o*, che somiglia l' olivare dell' uomo e dei mammiferi. Dalla estremità posteriore della quale intumescenza si prolunga il cordoncino *p*, *p*, che è la midolla rigenerata, ma molto più sottile, e che percorre il tubo conico, quì aperto *g*, *l*, dello scheletro della nuova coda. Asportando la metà destra di questo scheletro per mettere in vista il detto cordoncino, o prolungamento della midolla, m' incontrava di quando in quando in lacinie o filamenti tenuissimi e mollissimi che dai lati di esso prolungamento recavansi a quella metà di tubo, e che senza dubbio penetravano pei forellini sunnotati, e parevano que' filamenti medesimi che mi si pararono innanzi levando il periostio d' attorno al tubo: ed alcuna di quelle lacinie o filamenti si vede in *q*, *q*. Il cordoncino aveva poi i suoi involucri, che erano producimenti di quei della midolla ed avevano il medesimo reticolato nero; e sembrava che oltre la metà del tubo, più e più prevalessero, e come più presso facevansi all' apice del medesimo, esistessero quasi soli: sì corrispondentemente quel cordoncino ingraciliva da divenir quasi affatto impercettibile.

Aveva fatte queste osservazioni, quando col ritornare

della primavera ridestandosi a novella vita e piante ed animali traevansi pur fuora di loro tane invernali i rettili in esame, che sciolti dal torpore faceansi nelle ore meridiane più vispi ed agili come più belli di tinte, e di dì in dì vieppiù rinvigorendo si erano messi all' opera della generazione; ed io che ne aveva frequentatissimi i muri dell' Anfiteatro anatomico, era naturalmente condotto ad osservarli, e maravigliava forte, come nessun di essi mi presentasse nella coda que' due terzi di lunghezza che ho sopra divisati. Perchè datomi a cacciar queste lucertole e presone un certo numero, volli vedere come stesse la cosa; e conforme il concetto in me nato nell' osservare che la loro coda andava senza la nativa lunghezza, trovava che tutte non altrimenti che le quattro lucertole murali superiormente descritte, avevano la coda rifatta a cominciar dalla settima vertebra caudale. Ma un' osservazione, che non mi fu sortito di fare su quelle quattro lucertole, è la seguente. In alcune delle lucertole cacciate vedeva nella pelle delle loro code rigenerate a tratti di dissimile lunghezza alcune leggieri ma ben distinte differenze di colorito, quantunque le squame non ne offerissero di forma. e cotali tratti erano di solito tre, ed il più lungo de' medesimi era il posteriore od ultimo, il quale aggiugneva talor la lunghezza di due centimetri e mezzo, ed anche quasi di tre, mentre gli altri, o gli anteriori di uno e mezzo, o poco più, e ben di rado di due. E questo era segno che ne metteva certamente in sospetto di coda rigenerata, molto più che andava mai sempre congiunto con diminuita lunghezza della medesima, diminuzione che era il solo indizio di coda rifatta in tutte le altre lucertole. I quali tratti ne conducevano agevolmente a pensare, ch' essi fossero gli annuali accrescimenti della coda che si andava di mano in mano riformando, rassomigliabili alle annuali messe del tronco degli arbori che tuttavia si allungano: donde potevasi conghietturare che a rifar una coda lunga al par di quelle delle quattro lucertole superiormente esaminate, ci fossero voluti tre anni, e che il tratto che ogni anno rimettevasi, fosse tanto

più lungo quanto più sottile (1). Ma checchè sia di questa congettura, i tessuti sottoposti alla pelle cioè i muscoli ed i nervi non mostravano alcun segno che avesse saputo capacitarne del fenomeno, sendo che e gli uni e gli altri prolungavansi senza interruzione o cicatrice di sorta da quelli della vecchia porzione di coda nella nuova, e bisognava penetrarne fino allo scheletro per esserne persuasi. Gli altri si comportavano pur essi come nelle quattro lucertole suddescritte.

In quel tempo mi capitò alle mani un ramarro, che al primo vederlo giudicai avesse la coda riprodotta, e sì l'aveva veramente. Questo ramarro era lungo 22 centim., 12 de' quali appartenevano alla coda; onde che la era assai corta, non misurando che poco più della metà della lunghezza ch' essa avrebbe dovuto avere. Era anche sottile, ed aveva un certo aspetto di atrofia; non però di meno le squame non offerivano alcun indizio capace di farne sospettar del fenomeno: di che pure accertossi il sullodato Collega Prof. Bianconi. L' anatomia ne apprese che questo ramarro ebbe troncata la coda là dove comincia la partizione delle vertebre caudali in porzion anteriore e posteriore; che 10 centim. meno 1 mill. si erano riformati della coda perduta; che e muscoli e nervi e vasi prolungavansi dalla vecchia porzion di coda nella nuova con questo però che de' primi ne appariva un maggior numero che nelle lucertole murali, di nuova formazione, ciò è dire non attribuibile a producimento dai preesistenti, e distinti da questi per essere più compatti e men coloriti, quantunque al microscopio esplorati non si offerissero diversi. Assai scarso il tessuto cellulare avvolgente lo scheletro della coda novella, e privo affatto di pinguedine. Il periostio aderiva tenacemente a detto scheletro, ed era così pieno di nero pigmento che sembrava una membrana affetta da melanosi; e la muscolatura era così

(1) Lo che sarebbe contrario alle esperienze di Thevenot e Perrault, non riuscite però a Marchand. Vedi Histoire de l' Acad. royale des sciences an. 1686. pag. 7, e 1718 pag. 25.

ad esso attaccata che tornava quasi impossibile ad ottenerne de' branelli separati per esaminarli al microscopio. Lo scheletro della nuova porzione di coda era molto tenero, e sembrava cartilagineo, ma levatene alcune piccole faldelle, ed essiccate assumevano l' aspetto della sostanza ossea de' tenerissimi embrioni. In esso non scernevasi, neppur coll' aiuto di lenti acutissime, il menomo segno, che ne accennasse non dirò la partizione in anelli, ma la tendenza, benchè assai lontana, a così dividersi. Solo ci erano quelle strie, e que' forellini laterali, che pur notammo nelle lucertole murali. Aprendolo per mettere allo scoperto la midolla, che già traspariva, vi riconobbi una struttura laminare che ricordava quella della diafisi delle ossa lunghe o tubulate che si esfogliano, o che lasciansi separare in lamine dopo essere state convenientemente macerate in una soluzione di acido idroclorico, o nitrico. La cavità tubolare di così fatto scheletro superava ben di poco la larghezza di quello delle lucertole murali a coda riprodotta e si andava restringendo via via, che si appressava all' apice della coda, e le pareti che la circoscrivevano, mostravano una consimile grossezza. Il prolungamento della midolla spinale in essa cavità rinchiuso era appena un po' più grosso di quello delle lucertole predette, e mantenevasi quasi uniforme fino alla metà del canale, che capivalo: dopo di che si assottigliava, e tanto più quanto più giugneva vicino al termine della coda. Questo prolungamento poi assai meglio scernevasi nel ramarro, e più agevolmente segnivasi per non essere velato da membrane nere, ma biancastre, sì che non accadeva levarle per metterlo in vista. Finalmente le lacinie o fili ad esso attaccati erano così poco evidenti e deboli, che io ne sono rimasto in più luoghi in qualche dubbio.

In una Lacerta ocellata Daudin, che io ebbi insiem con altri Saurii dal più volte menzionato Collega Professor Bianconi, e che aveva la coda riprodotta, mi occorsero alcune particolarità non vedute nelle lucertole precedenti e piene d' interesse. Questa lucertola occhiata era

lunga 30 centim., 16 de' quali più 5 mill. venivano compresi dalla coda avuta da tutti quei che la videro, di sufficiente lunghezza, e da nessuno menomamente sospettata che la fosse rifatta, quantunque esaminandone le squame si trovasse quattro millimetri circa innanzi il termine del terzo anteriore di essa coda un anello più grande degli altri e più largo nella sua metà superiore, più stretto nella inferiore, al davanti della quale ultima metà eravi un semianello strettissimo, che ne compensava il difetto; la quale differenza era ritenuta per cosa di picciol momento, ed una mera accidentalità. Ciò non pertanto accoppiando questo segno reputato insignificante col non essere la coda, comecchè di ragguardevole lunghezza, neppur lunga due volte quanto il restante del corpo, entrai nel convincimento che si trattasse di coda riformata, e tale l' annunziai, nè fu inganno; perocchè l' infallibil coltello dell' anatomia mise in piena luce il da me prenunciato. Diffatto penetrando in corrispondenza del segno predetto fino allo scheletro, e levatene per alcun tratto tutte le parti molli avvisavasi subito la cessazione delle vere vertebre ed il cominciamento del cono osseo rappresentante lo scheletro della porzion rigenerata di coda, il quale cominciamento era dalla 14 vertebra caudale, e quinci non dove aveva principio la division delle vertebre in parte anteriore e posteriore, ma più in addietro come apparisce nella Fig. 4. Tav. 23. Esso cono poi era lungo quasi 11 centimetri, i quali appunto costituivano il tratto di coda riprodottosi, nè presentava il menomo vestigio di divisione anulare, se ne traggi le strie trasverse sopraddette, le quali non si resero veramente manifeste se non dopo la essiccazione del cono medesimo; ma era un tutto continuo ed unito, assai compatto e duro, e veramente osseo, salvo che lungo la linea media superiore ed inferiore ov' era più tenero e cartilagineo. Era vestito di un periostio biancastro tenacemente attaccatovi, e in esso correvano, e tra esso e il cono de' nervicciuoli esilissimi, bianchi, che escivano dai forellini scolpiti ai lati del cono predetto, e che non si arrestavano

al periostio, ma estendevansi fino ai muscoli strettamente aderenti al periostio istesso. Non mancava una certa quantità di pinguedine sopra ed intra il periostio, ed altresì alquanto internata nella muscolatura che immediatamente abbracciavalo. Questa poi in un coi vasi e nervi prolungati dalla porzion di coda ch' era rimasta integra, rinnovavano quanto osservammo nelle Lucertole murali e nella Lucertola verde suddescritta.

Pure in quel torno di tempo notomizzai un Platydactilus muralis Dumèril e Bibron, o Gecko mauritanicus Laurenti, il quale Platidattilo aveva un certo tratto di coda riprodotto, ma quivi il fenomeno si argomentava di leggieri per la semplice ispezione esterna, conciossiachè quella porzione rigenerata avesse una certa gracilità, un colore sbiadito, e squame più piccole. Quantunque questo Saurio non appartenesse ai Lacertidi, non di manco ho pensato di qui farne la dimostrazione dello scheletro che già vedi ritratto di naturale grandezza, nella Tav. 22. Fig. 3. Chiaro è che la coda era stata troncata alla 21 vertebra caudale, e che il pezzo rigenerato è lungo 2 centim. e mezzo circa. Lo scheletro della novella porzione di coda era tenero anzi che nò, e con le solite strie, e con molti forellini verso l' estremità. Quanto agli altri tessuti nulla di notabile (1).

E quì converrebbe che io mi facessi a parlare delle lucertole a più code rigenerate, ma fino ad ora la ventura non ha voluto che io ne sortissi alcuna, sopra la quale potessi fare profittevolmente l' anatomia. Ne ho però vedute parecchie in varii Musei Zoologici conservate in ispirito, od a secco, e ne ho trovate le code di lunghezza pressocchè eguale, ed anche molto grosse quando le erano due; di lunghezza e grossezza dissimili quando le erano tre, sì che confermavano quanto ne aveva delineato il celebre Redi (2). Ma convien notare che nessuna di

(1) Tratterò delle altre particolarità di questo scheletro in una nota apposita.

(2) Osservazioni intorno agli animali viventi che si trovano negli animali viventi Tav. V. Fig. 4.

queste code molteplici aggiugneva, per lunga che fosse, ad una lunghezza che si accostasse alla normale, anzi ne era molto lontana, pareggiando o di poco superando, almeno a giudicarne semplicemente dalla veduta, la lunghezza del restante del corpo. Arroge che queste code molteplici movevano da un tronco o ceppo comune che vogliam dirlo, molto corto, e potevasi argomentare che le fossero originate là dove comincia la natural partizione delle vertebre caudali in parte anteriore e posteriore, nel quale punto addimostraronci le osservazioni per innanzi riferite più communemente avvenire il troncamento della coda. Ma in una lucertola murale mummificata ed ottimamente conservata che ebbi in dono dal sullodato Prof. Bianconi, e che aveva nella coda la lunghezza normale, essendo essa lucertola lunga 21 centim. e mezzo, sette de' quali appartenevano al tronco ed alla testa insieme, ne trovai l' estremità della coda pel tratto di 2 centim. biforcata, e le due estremità non avevano appuntatamente la medesima lunghezza, chè una era di quasi 3 mill. più lunga dell' altra che poi era un pocolino più grossa. In entrambe le squame erano simili, nè differenziavansi da quelle del restante della coda, e neppure nella divisione vi aveva una scaglia od anello più largo e diversamente foggiato che la comprendesse, ma la squama, o l' anello dell' estremità più lunga e sottile sembrava come innestarsi di lato nell' ultimo anello della coda semplice, o se vuolsi nel primo della estremità alquanto men lunga e men grossa. Rammollita col lasciare per alcun tempo immersa nell' acqua tiepida questa coda, diedimi a spogliarla della pelle, e a levarne le parti molli sottoposte, e la rinvenni tutta quanta vertebrata, salvo che nella estremità più lunga e più sottile, la quale racchiudeva uno stiletto o cono osseo esilissimo, e fragilissimo che era tubolato (1) Fig. 5. Tav. 24.: onde che venivasi naturalmente

(1) Quanto mai sarebbe stato utile che questa lucertola non fosse stata essiccata, chè allora si sarebbe potuto anco vedere se la midolla spinale sbrancavasi, e penetrava con un filamento in questo tubetto.

nella credenza che questa estremità sola fosse una novella produzione originata forse da una lesione accidentalmente avvenuta in quel punto della coda, per la quale lesione, fattosi ivi afflusso di umori, si fosse ivi altresì procreata come una specie di bottone o gemma, dipoi cresciuta e prolungatasi in cotale estremità; mentre l' estremità più grossa e più corta che conteneva vere vertebre, altro non fosse che la primitiva genuina estremità della coda, che in questa lucertola, toltane quella casuale appendice, conservavasi normale (1). La quale asserzione avvera di qualche modo e spiega il fatto riferito dal Buffon che nelle lucertole a più code una sola abbia vere vertebre, mentre le altre non son composte che di molli tessuti; la quale ultima proposizione però sarebbe dall' allegata osservazione smentita. Con che non voglio già dire che l' asserzione del Buffon non possa talvolta riuscir conforme a verità, ma solo dir voglio, che quando al ver corrisponda, può patire eccezioni. Avverrà egli il simigliante in que' casi ne' quali la coda fu tronca molto in avanti o là dove comincia la division delle vertebre in parte anteriore e posteriore, e ripullularono più code in luogo dell' unica perduta? Stando a ciò che osservammo nelle lucertole scodate che una sola coda riprodussero, parmi si abbia a ritenere che nò; imperocchè in tali casi non son già nuove code che germoglino dalla preesistente rimasta integra nella sua totalità, ma son tutte code di novella formazione che sostituiscono la perduta: onde che in nessuna vi avranno vere vertebre, e in tutte rinnoverassi quanto apparisce nel caso di una sola coda riformata, oppure in una sola, rimanendo le altre molli, flaccide, senza fusto o sceletro come scrisse il Buffon. Del

(1) Questo fatto è della massima importanza, e può spargere molta luce sulla Teratologia, e specialmente su certe mostruosità doppie, quali sarebbero, poniam caso, lo sviluppo di un terzo arto posteriore dalla pelvi, mostruosità che alcuni hanno voluto spiegare coll' ammettere un germe unito ad altro germe imperfettamente sviluppatosi. Chiaro è che la sola forza plastica in eccesso potrebbe dar ragione del fenomeno.

resto io non posso intorno a ciò dare alcun che di positivo, non avendo avuta a mia disposizione veruna di cotali lucertole da notomizzare (1).

In quella che io andava facendo le fin quì narrate osservazioni, non trascurava l' esame microscopico de' principali tessuti della porzione riprodotta di coda, e li confrontava coi preesistenti. Trovava in quelli la medesima apparenza di questi, valendomi in queste osservazioni comparative sempre de' medesimi ingrandimenti, i quali variarono dai diametri 150 ai 500 del Microscopio Amiciano. Vedeva esplorando i muscoli sì chiaramente e bellamente le fibre lineate o come dicono striate in trasverso, che migliori esemplari non avrebbonsi saputo desiderare per farne una ostensione. Se non che me ne apparivano pur anco non poche, le quali, quantunque perfettamente simili per grossezza e disposizione, quel lineamento o vergamento trasversale non avevano, o l' avevano debolissimo ed appena riconoscibile, e rassembravano tubi lisci riempiuti di fascetti di fili non dissimilmente da quelli delle fibre striate; i quali fili poi senza verun artifizio appalesavansi, ed erano le vere fibre primitive, perchè non sarebbesi agevolmente potuto assentire a quegli anatomici che vogliono essere tali fibre un prodotto dell' arte. Nulla di differente nei vasi e nei nervi, presi questi ultimi anche nel passaggio dalla vecchia porzione di coda nella nuova, e vedeva nel prolungamento della midolla spinale entro il tubo del cono rappresentante lo scheletro della coda riformata fibre nervee a margini oscuri, e cellule nervose multipolari che senza dubbio corrispondevano alla sostanza grigia di esso prolungamento. Quanto ai filamenti che uscivano dal cono predetto, quantunque non abbia potuto

(1) Marchand però (Vedi Hist. de l' Acad. royale des sciences an. 1718 pag. 25) scrive che nel ramarro da lui notomizzato che aveva due code riprodotte ed un rudimento di terza coda, vi avevano de' soli fusti cartilaginei. Non ho ben potuto rilevare dalla succinta narrazione che ho letta, della osservazione di H. Muller se esistesse in ciascuna coda un tubo osseo.

esaminarli se non se nella Lacerta ocellata, la quale non era stata di recente morta, ma conservavasi da lunga pezza nello spirito di vino, ciò nondimeno mi fu dato riconoscerne in modo indubbio la tessitura nervosa, benchè la fosse alterata, e tali nervicciuoli mostrassero nel loro tragitto de' rigonfiamenti assai cospicui come otri, ne' quali degeneravano, e dai quali rinascevano, probabilmente dovuti alla lunga dimora del rettile nell' alcool, e le sottilissime fibre ond' essi nervicciuoli componevansi, presentassero una moltitudine d' intumescenze, o varicosità, che di molto ne disguisavano, così unite com' erano nel fascetto rappresentante il nervo, la sua vera apparenza. Stelliforme era il pigmento ond' era pieno il periostio del cono nel ramarro ed in questa membrana abbondavano le fibre elastiche. Finalmente tagliati a tutta profondità qua e là le pareti dello scheletro della coda riprodotta tanto secondo il diametro longitudinale che secondo il trasverso, e cercato di ottenerne alcune sottili lamelle, le sottoponeva al microscopio ed era non men giocondo che istruttivo a contemplarle; perocchè vedevasi la struttura delle cartilagini e in un medesimo la loro trasformazione in sostanza ossea. Avvisavansi difatto alcune serie di cellule cartilaginee, dietro le quali e talvolta anche sopra, esisteva una moltitudine di capsule di cartilagine piuttosto irregolarmente disposte ed ammonticellate, avvegnachè in certi punti esse altresì tendessero a formare delle serie, le quali capsule avevano le pareti più o men grosse e scure, e contenevano la cellula cartilaginea già trasformata in corpuscolo o cellula ossea, che frequentemente aveva dello stelliforme, anzi così era massime nella Lucertola occhiata e nelle lucertole murali, che portavano una coda perfettamente riformata. La sostanza fondamentale di dette cellule e capsule non presentava linee ed era amorfa. Dopo un attento esame parvemi di riconoscere che le serie di cellule cartilaginee appartenessero particolarmente alla parte interna od alla parete limitante la cavità tubolare dello scheletro della nuova coda, e che le dette capsule e corpuscoli ossei agli strati più esteriori di esso:

onde sembrava avere l' ossificazione proceduto dallo esterno allo interno.

Recitando io queste osservazioni pensomi che ognuno sarà facilmente entrato nell' aspettativa che io ora discenda a discorrere altresì del modo, che tien natura in così fatto riparamento, o in altri termini della generazion del fenomeno. E per verità avrei desiderato di aggiugnere questa parte importantissima che è quella veramente che al dir del filosofo fa scienza. Ma sì scarse sono state le lucertole che ho potuto procurarmi con la coda in principio di riproduzione che io non ho ancora osservazioni così accertate che possano sicuramente riferirsi. Aveva concepito speranza che scodando delle lucertole avrei potuto aver sotto gli occhi di continuo, e seguir passo passo codesta rigenerazione, affidandomene non poco ciò che ne avevano lasciato scritto Thevenot e Perrault (1); ma per quante industrie mi abbia adoperate, le son tutte state niente, e le mie speranze son ite fin quì in fallo. Del resto quando io consegua qualche buon risultamento, sarò lieto di darlo al pubblico con una nota apposita (2). Ne basti intanto ciò che ne ha offerto il fenomeno già compiuto; che anche questa parte voleva essere studiata ed illustrata, poche essendone le osservazioni, e riducendosi alle confermative di Gachet (3) ed a quelle di H. Muller.

Dalle cose fin quì discorse risulta:

1.° Che le lucertole a coda riprodotta sono frequentissime e tanto, che è molto più facile ritrovar di queste lucertole che di quelle a coda nativa. Ciò almeno mi è occorso in non picciol numero di lucertole murali da me notomizzate, della quale specie appena mi è sortito un

---

(1) Histoire de l'Acad. royale des sciences. Tom. 11. pag. 7. an. 1686.

(2) Hannovi alcune osservazioni microscopiche nell' Istologia dell' uomo e degli animali del Prof. Franc. Leyhg sui tessuti della punta della coda in via di rigenerazione nelle lucertole, osservazioni che riferisconsi alla genesi del fenomeno, e che tornerà in acconcio dirne poi.

(3) Actes de la Societé Linéenne de Bordeaux. Tom. VI. 1834.

individuo che avesse la coda normale. Questa sì grande frequenza del fenomeno conviene com' è chiaro per se, colla grande facilità con che le vertebre caudali possono separarsi per essere, come notò il Cuvier, naturalmente divise in porzion anteriore e posteriore e non esservi tali legamenti pei quali le due porzioni si tengano saldamente riunite insieme, sì che la più piccola cagion distraente vale a disgiugnerle: donde il troncamento della coda, susseguito poi, massimamente in istato di libertà del rettile, dalla suddiscorsa rigenerazione.

2.° Che a distinguere le lucertole a coda riformata non è sempre sì agevole come alcun per avventura potrebbe a prima giunta immaginare, conciossiachè non sempre si ha una specie di cicatrice o nodo, o qualche altro indizio là dove avvenne il troncamento e cominciò la rigenerazione, nè sempre si hanno nella porzione rigenerata squame più piccole, diversamente configurate e colorate, caratteri dati da Cuvier e da altri a segno di coda rifatta, ma che per le più volte mancano, e le scaglie non offrono la menoma differenza, o se ve ne ha alcuna, questa può essere così piccola da non venire avvertita, o se anche avvertita, non valutata, come vedemmo nella Lacertola occhiata. La minorata grossezza della coda ne potrebbe far abili a giudicare essa coda riparata, come nella Lacerta viridis; ma cotale segno non è sempre così espresso da conciliarsi l' attenzion dell' osservatore, anzi ne' casi di coda affatto reintegrata esso non vi ha. L' unico dato, che ci valga per fare una ben fondata congettura di coda riprodotta è il non aver questa tutta la lunghezza dei due terzi, ed anco di più a rispetto della totale del corpo. Con l' aiuto di questo dato ho potuto mediante la semplice ispezione esterna giudicar di coda riformata in lucertole conservate in ispirito ne' Musei Zoologici, ov' elle figuravano come esemplari normali; nè mai è stato finora che io mal siami apposto.

3.° Il troncamento della coda pare non si faccia più avanti del punto in cui cominciano a dividersi le vertebre caudali in porzione anteriore e posteriore: in questo

punto ne sembra altresì più frequente questo troncamento, forse per la troppa vicinanza della resistenza che oppongono alle violenze esteriori le vertebre caudali anteriori non trasversalmente divise.

4.° Spogliata semplicemente la coda della pelle non si avvisa il fenomeno, ma sol quando levate le parti molli si prepara lo scheletro caudale; perocchè nè i muscoli, nè i nervi, anche quando vi abbia un segno esteriore, ne offrono il menomo indizio.

5.° I muscoli ed i nervi che si diffondono per la muscolatura e per la pelle della nuova porzione di coda par quasi s' ingenerino per una specie di prolungamento dai muscoli e dai nervi già preesistenti nella porzion di coda rimasta integra. Ed altrettanto è pure dei vasi sanguiferi. Questo prolungamento è come un germogliare e crescere nel verso della lunghezza a somiglianza della estremità del tronco degli arbori. Non a tutti però i muscoli si potrebbe assegnare questa origine; chè molti lacerti muscolosi che dalla pelle della nuova coda vanno ad attaccarsi allo scheletro della medesima ne hanno una indipendente, siccome ne fu dato di vedere con tutta chiarezza specialmente nella Lacerta ocellata. E il somigliante dee dirsi de' piccoli nerviccinoli che escono da quello scheletro.

6.° Non è altrimenti vero ciò che affermano generalmente i Naturalisti ed i Fisiologi che lo scheletro della nuova coda sia un tubo semplicemente cartilagineo. Tale è senza fallo in principio, ma quanto più progredisce l' evoluzione e l' accrescimento di essa coda, tanto più la natura cartilaginea di quel tubo vien meno, e subentra l' ossea. E già ne cogliemmo i diversi gradi d' induramento salendo dalla Lacerta viridis alla muralis ed alla ocellata, e ne scernemmo chiarissima al microscopio la conversione della cartilagine in ossea sostanza, conversione, che ci sembrò procedesse dallo esterno allo interno.

7.° Quantunque il cono o tubo osseo rappresentante lo scheletro della nuova coda non presenti una serie di anelli, pur tuttavia offre sui lati deboli strie trasverse ed una serie di forellini come di coningazione. Di quì forse

l' opinione di alcuni, ed in ispecie di Buffon, che tale scheletro sia composto di vere vertebre, o che tenda a formare degli anelli come indicarono Dumeril e Bibron, o come ha recentemente sostenuto H. Muller; a meno non si abbiano per anelli quelle strie trasverse laterali interrotte lungo la linea media superiore ed inferiore del cono, le quali non ben appariscono che dopo l' essiccamento di questo, e che sono molto lontane dall' accennare a vertebre, sendo che vertebre non potrebbero per avventura essere che i lunghi tratti di cono situati tra i forellini laterali del medesimo.

8.° Nelle Lucertole a doppia coda o per dir più esattamente a coda con estremità biforcata, può non pertanto accadere che una delle code o delle estremità abbia vertebre, mentre l' altra contiene semplicemente uno stiletto o cono osseo tubolato, come nel caso surriferito. Parmi che qui non si vada errati dal vero ritenendo, che l' estremità vertebrata è la nativa estremità della coda, e che l' altra è un ramo accidentale germogliato da quella. Scorto forse da casi consimili ebbe il Buffon pronunciato che nelle lucertole a più code in una sola rinvengonsi vertebre.

9.° Contrariamente alle asserzioni del Carus seguito per quanto sembrami dagli altri, nella cavità tubolare del nuovo scheletro prolungasi la midolla spinale a vero dire sottilissima, ma che può nondimeno seguirsi molto lunge per entro la prefata cavità.

10.° Le lacinie o fili provenienti da questo sottilissimo prolungamento della midolla spinale hanno tutto l' aspetto di nervicciuoli, e come tali voglionsi considerare, i quali poi appartengono allo scheletro che acclude quel prolungamento, e lor dà passaggio, al periostio di esso scheletro, ed in parte anche ai muscoli che immediatamente l' avvolgono; dico in parte, perocchè questi organi traggono come vedemmo i loro nervi da quelli della porzion di coda non perduta, i quali prolungansi nei muscoli medesimi.

Studiata il più accuratamente che per me potevasi, la

struttura della porzion rigenerata di coda, ritornerò ora alle annotazioni sullo scheletro della Lacerta viridis, e mi farò agli arti, prendendo le mosse dagli anteriori.

Colla descrizione degli arti anteriori va congiunta quella dello sterno che nella figura del Blanchard è assai imperfettamente ritratto; ma per buona ventura lo ha esattamente dimostrato il Cuvier nell' opera sulle ossa fossili (1). Io non l' ho quì delineato, ma l' ho riservato ad altra Nota ove verrà messo a confronto con quello del Platydactylus muralis. Nella figura Cuvierana e nella mia apparisce pure la regione della spalla, sulla quale nulla avrei da notare, se non fosse che R. Wagner ha rappresentata la clavicola senza foro o spazio membranoso (2). Rispetto alle altre regioni degli arti anteriori, come si vede nella Fig. 1. Tav. 21., la regione del braccio nella Lacerta viridis, ed aggiugneremo anche nella muralis e nella ocellata (Fig. 2. Tav. 22. -- Fig. 4. Tav. 23.) è alquanto più lunga dell' avanbraccio. Il Sig. Blanchard nella sua figura fa apparire il contrario. Ben è vero che in un gran numero di Saurii la cosa è così com' ei la rappresenta, ma quì non siamo nel caso. Oltre che l' omero nella citata figura è deforme; perchè ho stimato conveniente ritrarlo anche separato, e lo si vede un terzo più grande del naturale in o Fig. 7. Tav. 25-25bis. Nelle due estremità di quest' osso è assai bene distinta la separazione dei germi ossei ond' esse compongonsi, e sopra il condilo esterno vi ha una rima o^2, che talora trapassa l' osso da parte a parte, e vi genera un forellino che ricorda quello che nei mammiferi trovasi sopra il condilo interno. Senza che il Blanchard delineando pur a parte le ossa dell' avanbraccio ha dimenticata la rotula bracchiale da me rappresentata nella Fig. 1. Tav. 21., nella Fig. 2. Tav. 22., nella Fig. 4. Tav. 23. e nella Fig. 8. Tav. 25-25bis in *. E sì che questa rotula non è cosa nuova, chè la fu descritta

(1) Tom. cit. part. cit. Tav. XVII. Fig. 35.
(2) Icon. Zoot. cit. Tab. XIII. Fig. XII.

molto innanzi da R. Wagner. Per la mano bastino le figure che ne ho date, cioè la Fig. 1. Tav. 21. e la Fig. 9. Tav. 25-25bis. Non lascierò tuttavia di notare la particolarità che offrono i metacarpi, non abbastanza a quel che parmene considerata, e posta nel presentar essi evidentemente, massime ne' giovani individui, due epifisi, una alla base, l' altra alla testa: lo che addimostra che si sviluppano come le ossa lunghe.

Quanto agli arti posteriori, le ossa innominate nella figura del Blanchard mancano di tutte quelle epifisi che ne rendono sì profittevole lo studio, e che tanto valgono per l' anatomia filosofica (1). Non è sperabile ch' egli delineando particolarmente la pelvi si dia la cura di ben discuoprirle e dimostrarle; perocchè in una Tavola, in cui egli dà le particolarità più importanti dello scheletro del Varanus arenarius, e che io non ho veduta se non dopo la pubblicazione della mia Nota sulla Osteologia di questo rettile, Tavola che è la II.ª de' Rettili-Saurii, affatto le ommette, e sì che le sono grandi e patentissime in questo come in altri Varanidi. Io ho ritratta a parte la pelvi dalla faccia inferiore nella Tav. 25-25bis Fig. 10. e l' ho ritratta di un terzo maggiore del vero, acciocchè meglio appariscano cotali epifisi. Una di queste si avvisa in 11 alla estremità posteriore o cresta dell' ileo 10, la quale epifisi non è mica cartilaginea come vuole il Blanchard, ma ossea anche ne' giovani individui: trovasi un' altra epifisi pur ossea in 20 all' orlo della cavità cotiloide anteriormente ed esternamente, la quale epifisi corrisponde alla unione dell' ileo col pube: avvene una terza in 19 all' apice dell' apofisi ripiegata a mo' di becco appartenente al pube; una quarta in 18, che rinvenni cartilaginea nel Monitor terrestris, e che quì forma un' ossetto incastrato

(1) R. Wagner ommette altresì nella Fig. XIII. Tab. XIII. delle sue Icon. tutte le epifisi delle ossa innominate, ed assai male delinea il processo che muove dalla estremità posteriore della sinfisi ischiatica; chè tale processo nella cit. figura par quasi formato di due metà una anteriore, l'altra posteriore.

nella parte anteriore della sinfisi pubica. Nella parte posteriore poi del legamento, esteso dalla estremità anteriore della unione degli ischi alla detta sinfisi, e separante i due ampi forami ovali, l' ossetto piramidale 15*. Finalmente nella unione degli ischi si presentano que' medesimi ossicini che osservammo nel Monitor predetto, ma assai meno sviluppati e induriti. Notabile è finalmente l' apofisi 13, la quale è bicrure, ed analoga al processo inferiore pur bicrure delle vertebre caudali. Le quali tutte particolarità occorrono altresì nella pelvi della Lacerta ocellata, e della Lacerta muralis. I femori poi nella figura del Blanchard sono nelle medesime condizioni degli omeri. Questi femori 21, 21* Fig. 11., 11bis Tav. 25-25bis -- Fig. 1. Tav. 21, sono più lunghi delle ossa della gamba ed epifisarii nelle due estremità, ed offrono un punto di ossificazione nel trocantere: nella fossa poplitea od intercondiloidea portano essi presso al condilo esterno un piccolo ossetto sesamoideo 21.^{b}, Fig. 11.^{bis} Le ossa della gamba 23, 24 Fig. 13. Tav. 25-25bis -- Fig. 1. Tav. 21. offrono esse ancora le epifisi nelle estremità, e queste epifisi nella superiore sono state ommesse nella Fig. 7. Tav. 30. del Blanchard; ommissione che fa assai brutta vista (1). Senza che ha egli dimenticata la rotula 22, Fig. 13., ed i cinque ossetti interarticolari da me rappresentati nella Fig. 12. Tav. 25-25bis. Uno di questi ossetti si trova in 25 tra la fibula ed il femore; gli altri quattro 25*, 25*, 25*, 25*, nelle cartilagini semilunari fra la tibia ed il femore stesso, e due sono anteriori, due posteriori. Finalmente quanto al piede Fig. 14. Tav. 25-25bis, non altro noterò che i metatarsi si sviluppano al par dei metacarpi per tre punti di ossificazione.

(1) Nello scheletro della Lacerta ocellata Fig. 4. Tav. 23. è notabile il moncherino della gamba sinistra perduta dal rettile. Nella cicatrice della pelle eranvi cinque tubercoli scagliosi, ma senza unghie. Della fibola non si vede che l' estremità superiore. Il moncherino della tibia il quale è più lungo, si è piegato per adattarsi al camminare del rettile facendo coll' angolo della piegatura appoggio sul terreno.

Non è mio intendimento di descrivere partitamente le ossa del teschio; che bastar può la spiegazione delle figure. Toccherò solo qualche cosa intorno al particolare delle ossa cutanee del medesimo.

Nelle Lucertole più che in altri Saurii, è chiara ed evidente quella curiosa particolarità di uno scheletro cutaneo aggiunto, o per me' dire applicato al teschio osseo neurale, e che ha un analogo nello scheletro cutaneo del piastrone e della cappa o scudo dorsale delle testuggini. Per tale soprapposizione scompaiono, come nota il Cuvier, nel teschio de' Lacertini tutte quelle aperture che l' assomigliano ad un' opera di filagrana. Queste ossa o più esattamente scudetti, o squame ossee cutanee si possono, però solo in parte, levare, come ben lo dimostra la Fig. 18. Tav. 25-25bis, ove mancano le palpebrali, le jugali, ed il maggior numero delle temporali, le quali tutte squame debolmente aderivano alle ossa neurali; ma ne rimangono molte altre così conglutinate con queste ossa che torna vana ogni prova per distaccarle. A cagion d' esempio le squame articolate per sutura coi parietali o con le squame parietali sì sono immedesimate con la parte o superficie esterna de' frontali posteriori di Cuvier doppi nella Lucertola verde (1), e coi varii pezzi di temporale che ad esse corrispondono che è impossibile a separarle. Dicasi altrettanto di quelle altre denominate da Milne Edwards (2) occipitali, e l' intermedia a queste e la interparietale, e le fronto-parietali e la frontale ec.; chè tutte le sono così saldate alle ossa sottoposte che non vale ingegno, nè destrezza a sollevarle, e formano sopra quelle ossa come una incrostazione. Il Blanchard ha esso pure rappresentato nella figura 1. della Tav. 30. il teschio della Lacerta viridis senza alcune ossa cutanee dicendonelo spoglio = les plaques osseuses cutanées ont été enlevées = quasi che

(1) Vedi *v*, *v*, Fig. 17. Tav. 25-25bis.

(2) Recherches Zoologiques pour servir a l' Histoire des Lezards etc. Annales des sciences naturèlles. Tom. XVI. pag. 50.

sol quelle che si possono levare, debbano ritenersi per tali e non le altre, quali sarebbero le occipitali, le temporali superiori, o parietali esterne, l' interparietale, le fronto-parietali ec.: dond' è avvenuto che nella cit. figura certe lettere che avrebbero dovuto indicare alcune ossa dello scheletro interno, poni la lettera *a''*, che indica il frontale posteriore di Cuvier, indichino altra cosa, e la lettera addotta in esempio è invece apposta alla squama ossea temporale superiore che è aderentissima al detto frontale. Nel teschio delineato dal Blanchard mancano dunque alcune ossa cutanee, e vi esistono tutte quelle della parte superiore. E che la suddetta ossea incrostazione vi abbia realmente, si prova osservando il taglio della metà di teschio rappresentata dalla Fig. 17. Tav. 25-25bis, nel quale taglio, massime posteriormente, apparisce una distinzione fra le ossa neurali e cutanee; distinzione pur manifestissima nella Fig. 16. Tav. 25-25bis; lo prova il vedere assai bene distinte dalla parte interna le ossa neurali medesime, e l' essere in questa parte stessa assai più apparenti le sutture Fig. 15. 17. Tav. 25-25bis. In altri Saurii la cosa è diversa. Nel Manuale di Notomia Comparata di Siebold e Stannius (1) è notata una consimile ossificazione cutanea ne' Scincoidi e ne' Pseudopi (2). Nei primi che l' Illustre Collega Prof. Bianconi mi ha fatta facoltà di notomizzare porgendomene due individui disseccati, trovansi bensì quelle squame cutanee ossee, ma non sì strettamente conglutinate alla faccia superiore del teschio che non si lascino anco agevolmente separare, e possono ottenersi nette nette le ossa neurali. De' secondi non ho osservazioni. Io ho quì recato e fatto delineare il teschio dello Scincus officinalis nella Fig. 19. Tav. 25-25bis a lato di quello della Lucertola

(1) Nouveau Manuel d' Anat. compar. par Siebold et Stannius. Paris 1850. Tom. deux. pag. 186.

(2) Ho, non ha guari, rinvenuto nella pelle che copre il cranio del Gecko mauritanicus Laurenti della sostanza ossea, ed una lamella ossea nella palpebra superiore: ne ho pur rinvenuta nello Stellio vulgaris, e la cosa è presso a poco come nella Rana bufo.

verde spoglio il più che ho potuto di ossa cutanee, acciocchè ne appariscano le differenze, le quali non in altro veramente consistono se non che nella detta Lucertola vi ha alla parte superiore del teschio una vera saldatura delle ossa cutanee colle neurali, mentre nello Scincus è solo un' apposizione. Ma questa saldatura delle ossa cutanee al teschio non è già solo de' Lacertini; chè avvisasi pur anco ne' Crocodilli. Già nel Palpebrosus le ossa palpebrali sono vere ossa cutanee; di che nessuno sarà per muovere il menomo dubbio. Ma una incrostazione ossea, se mal non veggo, regna su tutta la faccia superiore del teschio, indicandola la moltitudine di creste e fossette che trovansi su di esse, in nessuna guisa proprie alla superficie esterna delle ossa del cranio di altri Saurii immediatamente coperte dalla pelle. E che ciò sia, lo prova il vedersene in certi punti un segno di distinzione nelle sezioni verticali del teschio medesimo. In una mummia di Crocodilus vulgaris pinttosto giovane che ricevetti nella state dello scorso anno dal più volte lodato Collega Prof. Bianconi, potei estrarne bellissimo il teschio, che poi segato per lo lungo in due metà mi mostrò in corrispondenza delle ossa della parte superiore del cranio una patentissima distinzione fra queste e le cutanee congiuntevi, direi quasi mediante una sutura. Io ho fatta delineare questa disposizione, che parmi non sia stata considerata, od abbastanza considerata, nella Fig. 20. Tav. 26. In *A* osservasi un pezzo osseo soprapposto all' occipitale superiore *c*, in *B* un altro che copre il parietale *h*, in *C* un terzo che giace sopra il frontale *i*. Nessun dubbio che questi tre pezzi ossei non siano analoghi alle squame ossee frontale, parietale ed occipitale de' Lacertini. Se questa maniera di vedere venga trovata giusta, potrà rendere ragione di una opinione emessa dal Reichert (1), che le ossa frontali e parietali non si sviluppano dalla base cartilaginea del cranio

(1) Vergleichende Entwickel ungsgesckte des Kopfes der nachten Reptilien 410. 1839. pag. 212.

primitivo, e che perciò non appartengono allo scheletro interno, potendosi esse levare, e non pertanto rimanere integra quella base cartilaginea, nel seno della quale sviluppansi le altre ossa del cranio. Certamente la capsula membranosa o cartilaginea del cranio primitivo non tutta si ossifica ne' Saurii come già avviene in altri rettili; e si vede p. e., nella Lacerta viridis, nella ocellata, nella muralis, nello Scincus off. ec. che oltre la cartilagine che chiude il cranio anteriormente, ed il prolungamento anteriore di essa, ve ne ha un' altra porzione tra le grandi ale dello sfenoide ed i parietali. Senza che sappiamo che nella parte superiore del cranio l' ossificazione è talvolta assai poco estesa e rimangono grandi e ragguardevoli fontanelle chiuse da ossa cutanee come nel Camaleonte. Ma non perciò sarebbe permesso di escludere i frontali ed i parietali dallo scheletro del sistema nervoso; chè se essi non nascono dalla trasformazione ossea della cartilagine primordiale, nascono bene da una membrana cellulosa, che sopra vi si forma, appartenente a quello scheletro. Onde l' opinione di quel celebre Alemanno non può essere accettata, siccome quella che confonde due cose affo distinte, le ossa neurali colle cutanee del teschio, le quali ultime, com' è chiaro e provato per sè, formansi per la ossificazione della cute che copre il cranio, e talor con le sue ossa per così dire s' identifica, nè potrebbero di verun modo scambiarsi colle altre, che procedono dalla metamorfosi di un organo al tutto diverso, cioè dalla trasformazione ossea della cartilagine o della membrana cellulare suddetta della capsula craniale primitiva.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

TAVOLA 21.

Fig. 1. Scheletro della Lacerta viridis Lin., di naturale grandezza, veduto come a volo d' uccello.

TAVOLA 22.

Fig. 2. Scheletro di una Lacerta muralis a coda riprodotta, veduto come lo scheletro della Tav. 21. Dimensioni naturali.

Fig. 2.^{bis} Scheletro della coda riprodotta, delineato il doppio del vero e veduto di fianco.

Fig. 3. Scheletro di un Platydactylus muralis Duméril e Bibron, il quale scheletro offre rigenerata l' estremità della coda. Anche questo scheletro è veduto come i precedenti. Grandezza naturale.

In queste tre figure:

a, è il tubo osseo conico rappresentante lo scheletro della nuova coda, nel quale tubo appariscono molte strie trasverse laterali, che non l' abbracciano interamente, ma si arrestano alla parte media superiore ed inferiore del tubo, e sembrano come un crispamento dovuto in gran parte alla essiccazione del medesimo.

b, forellini scolpiti nel detto tubo.

c, metà anteriore della settima vertebra caudale, ove nella lucertola delle muraglie fu tronca la coda, e donde ne cominciò la rigenerazione.

c'', metà anteriore della 21 vertebra caudale, ove nel Platydactylus muralis fu tronca la coda, e donde rigermogliò.

d, sesta vertebra caudale fig. 2.^{bis}.

*, rotula bracchiale.

22, rotula femorale.

TAVOLA 23.

Fig. 4. Scheletro di una Lacerta ocellata Daudin colla coda riprodotta, e monca della gamba destra, veduto come gli altri tre scheletri. Grandezza naturale.

a, *b*, *, 22, come nelle Figure della Tavola antecedente.
c'', metà anteriore della 14 vertebra caudale, ove fu tronca la coda.
23, 24, moncherini delle ossa della gamba destra, le quali non si sono riprodotte a differenza di quanto avviene nelle Salamandre.

TAVOLA 24.

Fig. 5. Doppia estremità della coda di una Lucertola delle muraglie, delineata il doppio più grande del vero, e veduta dalla parte superiore. Vi si vede la pelle, il tessuto muscolare e lo scheletro.
A, estremità normale della coda.
B, estremità sopranumeraria della medesima, o piccola coda di novella formazione.
a, *a'*, *a''*, pelle.
b, *b*, muscolatura.
c, vertebre caudali della porzione di coda posta davanti alla forcatura o duplicità della coda.
g, *g*, vertebre della estremità normale della coda.
e, vertebra caudale che offre le due porzioni anteriore e posteriore ond' è composta, un po' più allontanate nel lato sinistro, fra le quali porzioni s' incastra il tubo osseo conico della coda di novella formazione.
f, questo tubo.
Fig. 6. Questa figura è destinata a dimostrare l' anatomia della porzione riprodotta della coda di una Lacerta muralis, e particolarmente della midolla spinale. A tale oggetto è stato praticato un taglio verticale secondo la lunghezza della coda non precisamente nel mezzo, ma un po' più verso la parte destra; si sono asportate le parti molli di questo lato, e si sono da questo lato medesimo aperte le ultime vertebre della porzione non riprodotta di coda, ed il tubo osseo contenente il suddetto prolungamento della midolla. Dimensioni sei volte più del vero.
da *A* ad *A*, estremità posteriore della porzione non riprodotta di coda.
da *B* a *B*, porzione rigenerata di coda.
a, *a*, *a*, pelle, nelle squame della quale non apparisce veruna distinzione tra la porzion riprodotta e la non riprodotta della coda.
b, *b*, muscolatura.
da c a *d*, vasi caudali, che dalla vecchia porzione di coda si prolungano nella nuova.
e, *f*, tessuto cellulo-pinguedinoso avvolgente il periostio dello scheletro della nuova porzione di coda.
*e**, *f**, periostio di detto scheletro.
da *h* a *h*, tre vertebre lateralmente aperte della porzione non riformata di coda.
i, anello pur lateralmente aperto rappresentante la metà anteriore della settima vertebra caudale, nella quale comincia la divisione delle vertebre di questa regione in porzione anteriore e posteriore.
g, *l*, lo scheletro della porzione rigenerata di coda aperto lateralmente.
m, la porzione terminale di questo scheletro lasciata chiusa, nella quale porzione veggonsi alcuni forellini laterali.

n, porzione di midolla spinale appartenente alla coda non riformata.
o, intumescenza di questa porzione in corrispondenza dell' anello *i*.
p, *p*, prolungamento della midolla spinale per entro la cavità tubolare dello scheletro della nuova porzione di coda.
q, *q*, alcune lacinie o fili procedenti dal prolungamento detto.

TAVOLA 25-25bis.

Tutte le Figure di questa Tavola rappresentano gli oggetti quasi il doppio del vero.

Fig. 7. Omero destro *v*, che in v^a offre una rima che talora è un vero foro che trapassa l' osso da parte a parte.
Fig. 8. Ulna *y* colla rotula bracchiale *, e radio *z* del lato destro.
Fig. 9. Mano destra colla estremità inferiore delle ossa dell' avambraccio *y*, *z*.
1, radiale.
2, cubitale.
3, pisiforme.
4, ossetto incastrato fra il radiale ed il cubitale.
da 5 a 9 gli ossetti della seconda fila.
Fig. 10. Pelvi veduta dalla faccia inferiore.
n, *o*, vertebre sacrali.
10, ileo munito della epifisi 11.
12, ischio dalla cui sinfisi muove posteriormente l'ossetto 13, il quale è bicrure a similitudine dei processi ad *Y* delle vertebre caudali.
15, ossetto della sinfisi, distinto dall' ossetto piramidale 15*, che mediante il legamento 16 è connesso colla sinfisi pubica.
17, pube.
18, ossetto elevantesi dalla sinfisi pubica.
19, epifisi del processo uncinato o spina del pube.
20, epifisi od ossetto completante l' orlo della cavità cotiloide 21^a, il quale ossetto è situato tra l' ileo ed il pube.
Fig. 11. Femore destro 21 veduto dalla faccia anteriore.
Fig. 11.^{bis} Femore sinistro 21*, veduto dalla faccia posteriore, ove nella estremità inferiore apparisce il sesamoideo 21^b.
Fig. 12. Ossetti situati nella articolazione del ginocchio destro.
25, ossetto tra la fibula ed il femore.
25*, 25*, 25*, 25*, quattro ossetti delle cartilagini interarticolari.
Fig. 13. Ossa della gamba destra.
22, rotula.
23, tibia.
24, fibula.
Fig. 14. Piede destro colla estremità inferiore delle ossa della gamba 23, 24.
25, 27, tibiale e peroneo fusi in un grande osso, nel cui mezzo è scolpito

il foro cieco 26*, indizio della primitiva divisione dei due ossi medesimi.

29, 30, 31, le ossa della seconda serie.

Fig. 15, Teschio della Lacerta viridis veduto dalla faccia inferiore.

Fig. 15.bis Un dente mascellare ingrandito 10^a, che apparisce bicuspidato, ed ha la corona del suo dente di sostituzione in 10^b.

Fig. 16. Il medesimo teschio rappresentato dalla parte posteriore, onde si vegga come il parietale resta coperto da scudetti, o squame ossee cutanee.

Fig. 17. Metà destra del teschio della medesima lucertola, veduta dalla parte interna, acciocchè appariscano le ossa del neuroscheletro, che restano velate dalle squame cutanee soprappostevi.

Fig. 18. Teschio della Lacerta viridis spoglio di una parte delle ossa cutanee, veduto in tre quarti.

Fig. 19. Teschio dello Scincus officinalis, così spoglio e veduto come il precedente, cui è posto a paro, onde spiechi la differenza di comportarsi delle ossa cutanee colle neurali, chè in questo Saurio quelle ossa sono semplicemente applicate e possono del tutto levarsi, mentre nelle lucertole sono conglutinate e non possono levarsi che in parte.

In tutte queste figure le medesime lettere indicano le medesime parti.

a, occipitale inferiore.

b, occipitale laterale.

d, occipitale superiore.

e, corpo dello sfenoide posteriore, a' cui lati si vede la grande ala *p*.

f, corpo dello sfenoide anteriore, il quale corpo si prolunga nel rostro *l*.

g, ossetto del sepimento membranoso intraorbitale, il quale ossetto colla porzione che contorna il forame ottico, rappresenta un analogo delle piccole ale dello sfenoide; colla porzione poi prolungata in avanti nel setto interorbitale costituirebbe la parte media dell' etmoide.

m, m^2, pterigoideo.

n, columella.

o, parietale: il teschio che ha servito per queste figure non presentava foro, che neppur si vede in quello della Fig. 1. Tav. 21.: ma nelle Fig. 2-4. Tav. 22-23, questo foro era manifestissimo.

q, mastoideo di Cuvier, che nell' antecedente nota ho denominato squamoso.

r, temporale di Cuvier, che nella nota antecedente ho difinito come apofisi zigomatica.

s, timpanico, che presenta una epifisi in *t*, e la faccietta per l' articolazione temporo-mascellare in t^2.

s^2, osso columellare analogo alla staffa.

s^3, osso stiliforme connesso al timpanico, e che è una specie di martello unito alla staffa mediante un legamento cartilagineo.

u, frontali principali di Cuvier.

v, prefrontali od etmoidei laterali di Bojanus.

x, *x*, frontali posteriori di Cuvier doppi nella Lacerta viridis, come apparisce nella Fig. 17., semplici nello Scincus officinalis e negli altri Saurii; frontali coperti in gran parte dalla squama temporale che ne nasconde altresì l' articolazione col frontale principale, col parietale e coll' osso *r*.

La duplicità del frontale posteriore è pur stata veduta in uno Stellione di specie indeterminata (Vedi Leçons d' anat. comp. de G. Cuvier Tom. prem. pag. 360. Bruxelles 1838).

y, nasali.
z, turbinato inferiore.
1, premascellare od intermascellare.
2, mascellare superiore.
3, 3, malare.
4, 4, sopracigliare, che nello Scincus officinalis è piccolissimo; ed è composto di molti pezzi o squame cutanee ne' Lacertidi.
5, lagrimale.
6, trasverso di Cuvier.
7, palatino.
8, vomere.
9, dentario.
10ª, un dente mascellare ingrandito veduto dalla parte interna.
10b, corona del suo dente di sostituzione.
11, l' opercolare o splenio, il quale è molto esteso così come nel cocodrillo (Vedi Fig. 20. Tav. 26). R. Wagner nelle sue Icon. Zoot. Tav. XIII. Fig. XI. *B* mostra in *p'* l' opercolare, che sembra coprire interamente la faccia interna del dentario.
12, angolare.
13, soprangolare.
14, coronoideo, o complementario.
15, articolare.

Da α ad ω, da β ad ω, da δ ad ω, da ε ad ω, e da ζ ad ω, sono le diverse squame ossee, o porzioni di tali squame soprapposte ed in gran parte conglutinate alle diverse ossa della regione superiore e ai lati del teschio.

TAVOLA 26.

Fig. 20. Metà sinistra del teschio del Crocodilus Vulgaris segato perpendicolarmente per lo lungo e veduto dalla parte della sezione, acciocchè appariscano le ossa cutanee soprapposte alle neurali. Grandezza minore della metà del vero.

a, porzion basilare dell' occipite o basioccipitale.
b, occipitale laterale.
c, soproccipitale od occipitale superiore, sopra cui trovasi l' osso *A*, che sembra essere un osso cutaneo.
d, corpo dello sfenoide o basi-sfenoideo.
e, grande ala sinistra dello sfenoide.
f, *f*, pterigoideo articolato con l' osso f^2, f^2, chiamato trasverso da Cuvier.
g, piccola ala o ala ingrassiale sinistra.
h, parietale sopra cui trovasi l' osso cutaneo *B*.
i, frontale coperto dall' osso *C*, ch' esso altresì sembra doversi definire per un osso cutaneo.

k, porzione squamosa del temporale secondo Geoffroy Saint-Hilaire, significata da Cuvier egualmente, o come apofisi zigomatica del temporale, la quale apofisi è articolata col jugale *l*, *l*, e coll' osso *m*, fra i quali è incastrata.

m, osso analogo al timpanico, e che Cuvier chiama mastoideo.

n, petrosale di R. Owen.

o, palatino che ascende colla porzione *p* all' osso *r*, che sostiene il frontale e che tocca l' estremità posteriore del nasale r^2, e che altro non è che il frontale anteriore, o prefrontale, analogo all' os planum.

q, turbinato. Forse il vomere di Cuvier?

s, mascellare superiore.

t, intermascellare, o premascellare.

u, dentario.

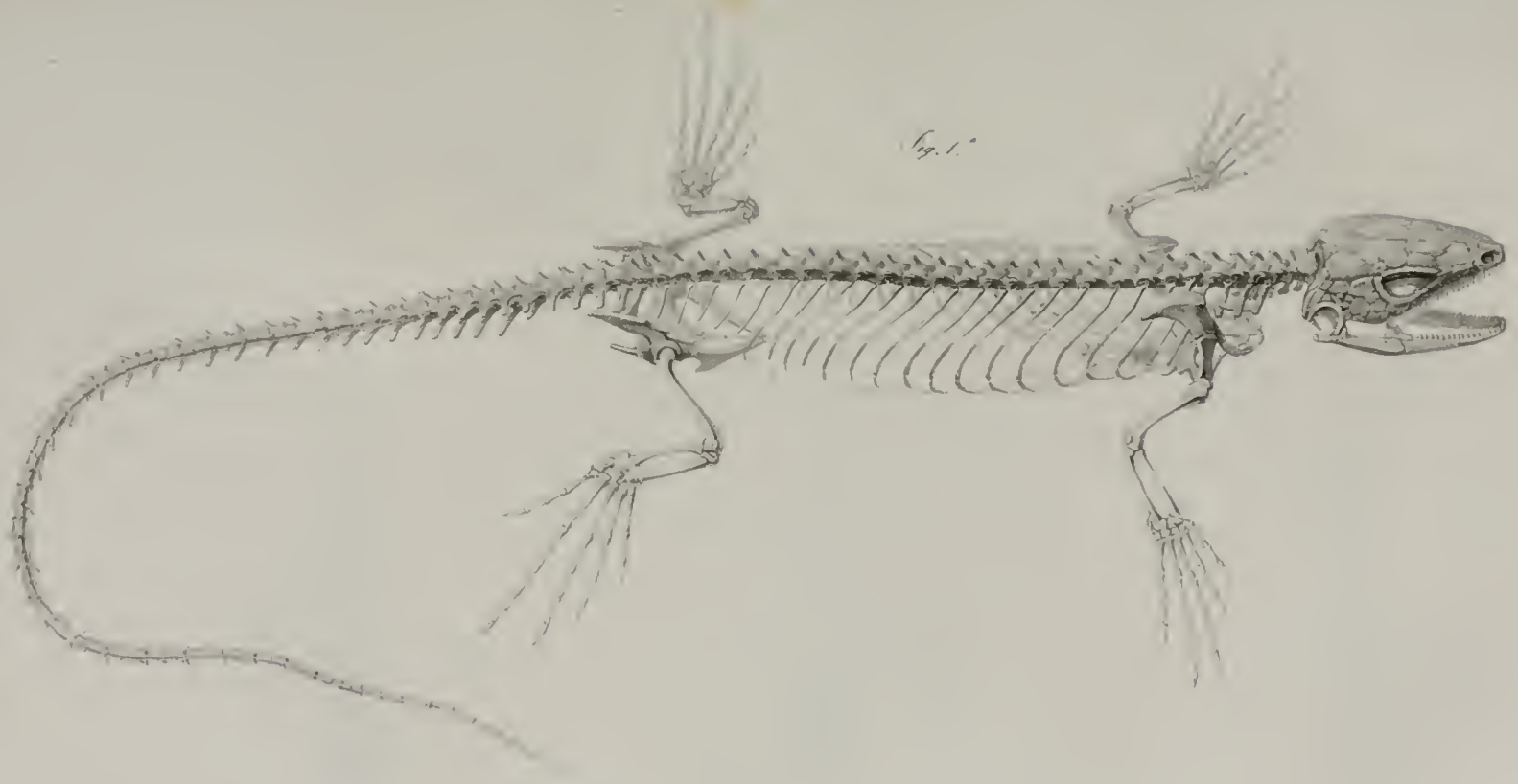
v, opercolare o splenio.

x, angolare.

y, soprangolare o coronoideo.

z, complementario.

&, articolare.

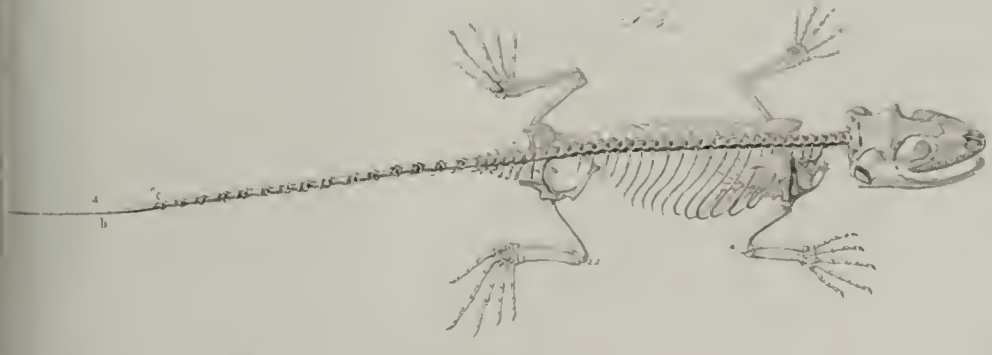


Gilli dis. dal ver.e e Bellini in pietra.

Lit Gaspari

Pl 92

Pl 92 bis



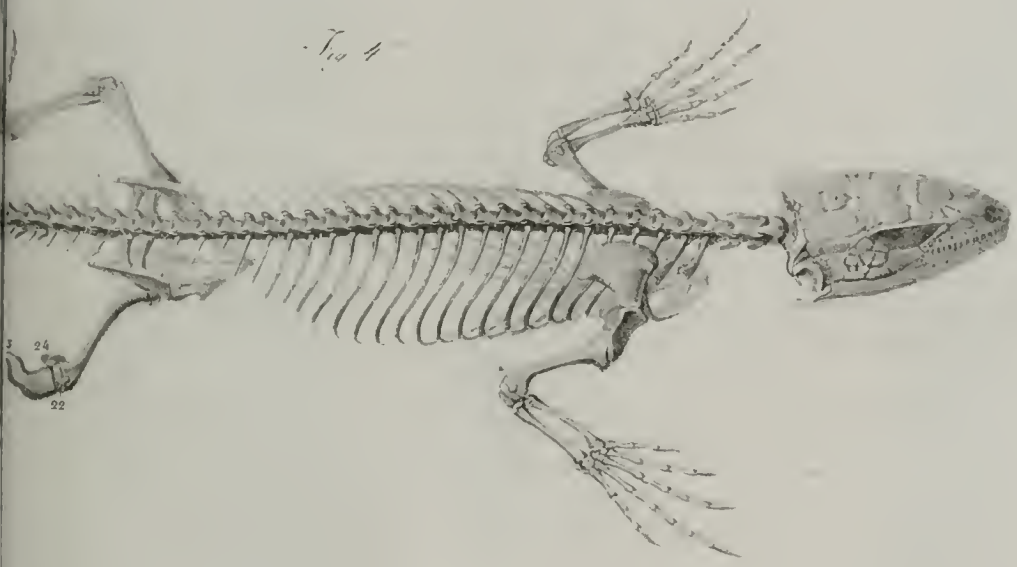
Gallo des d.l vers e Bellini ne

Lit

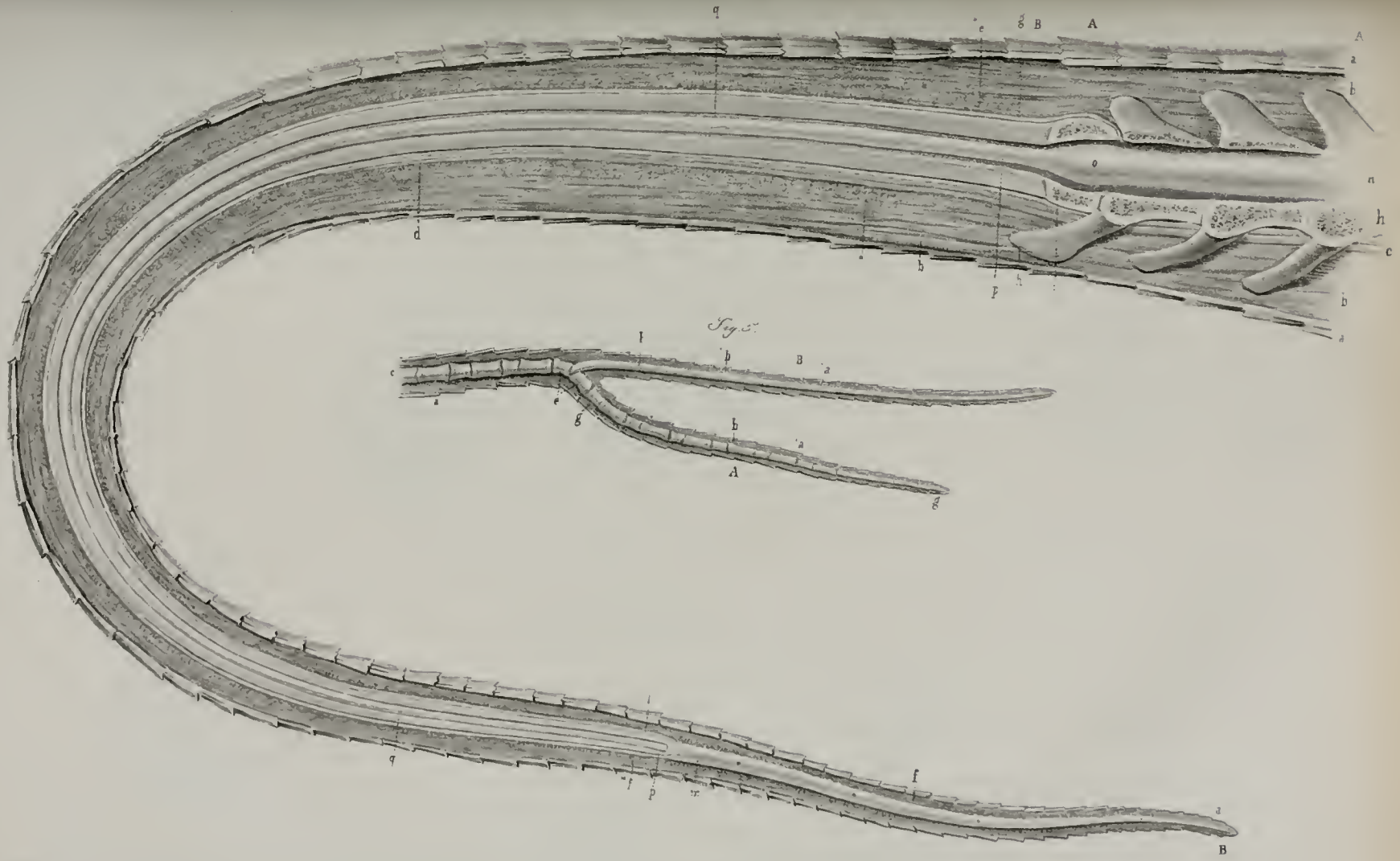
G G[illegible] dal vero e C Bellini in pietra

T. 23

Fig. 4



Lit Gaspari



S Tilli dis dal vero e Bellini in pietra

Int. Gaspari

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 10.

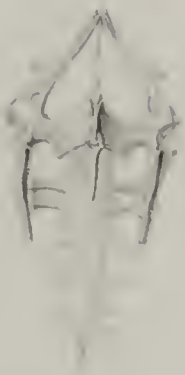


Fig. 11.

Fig. 11.

Fig. 12.

Fig. 13.

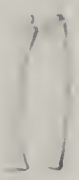


Fig. 9.

Fig. 14.

Fig. 15.

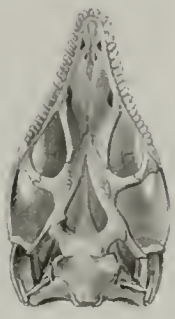


Fig. 16.

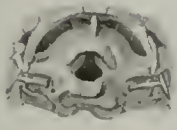


Fig. 16.

Fig. 17.

Fig. 18

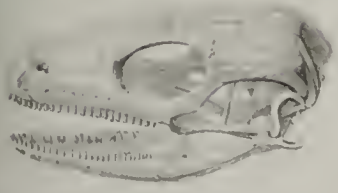
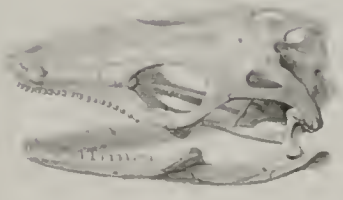


Fig. 19.



F. 7

F. 8

F. 9

F. 10.

F. 11 bis

F. 12

F. 13

F. 14

F. 15.

F. 16.

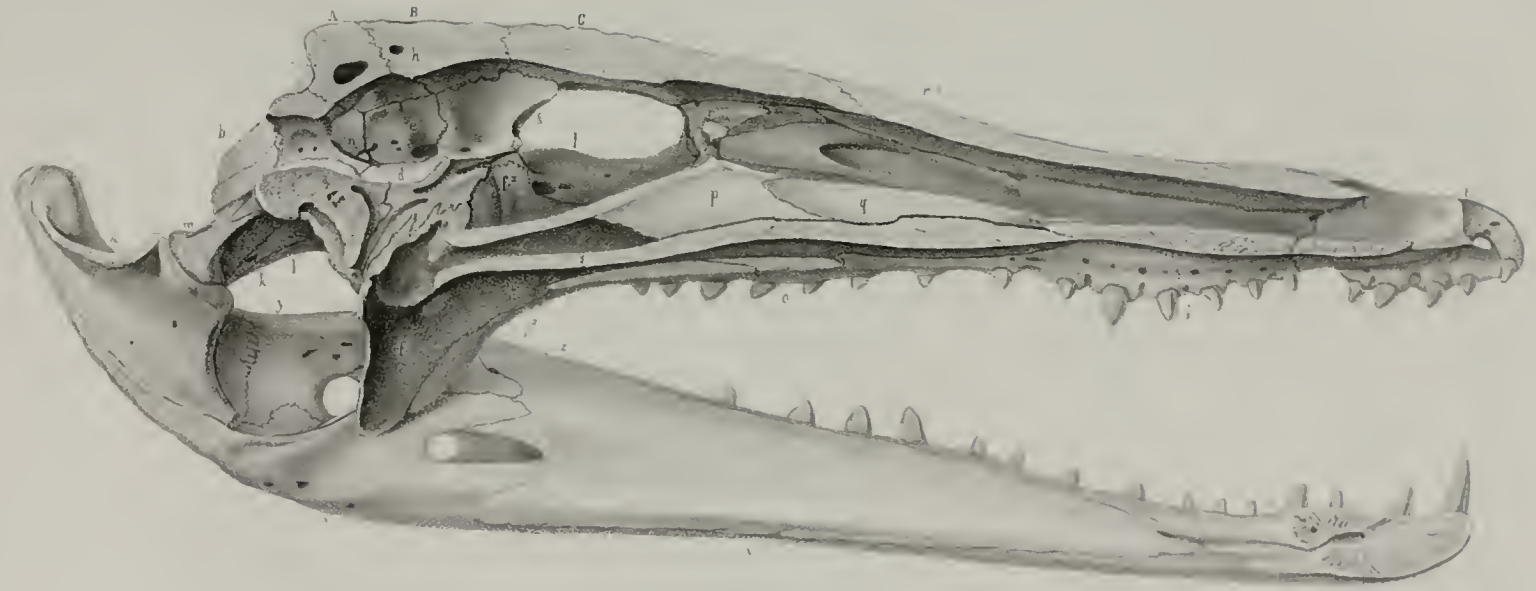
F. 15 bis

F. 17.

F. 18.

F. 19.

Pl. 20.



Imp. Lemercier et Cie, rue de Vaugirard, 9, à Paris.

Lit. Gaspari

ALTRE ESPERIENZE
SUL MIDOLLO SPINALE
MEMORIA

DEL

PROFESSORE CAV. MARCO PAOLINI

(Letta nella Sessione del 22 Aprile 1858.)

Vengo in oggi, o Accademici, a mantenere la promessa che io vi faceva da questo luogo due anni or sono, esponendovi i risultamenti di novelle esperienze da me fatte, non ha guari, sugli animali viventi al fine di chiarire, secondo il miglior modo di mia possibilità, le proprietà fisiologiche sensorie e motrici del midollo spinale. Soprattutto le mie indagini furono rivolte allo scopo di riconoscere, se le importantissime scoperte annunziate in questi ultimi tempi da Brown-Séquard intorno gli ufficii delle due sostanze componenti il midollo stesso, avevano l' impronta del vero, stantechè, le dette scoperte confermate, ne scaturirebbero principii fisiologici in parte discrepanti da quelli fin qui comunalmente accolti ed abbracciati. E quantunque io appieno comprenda, che per la mia insufficienza, e per le molte difficoltà che s' incontrano nel ricavare esatte deduzioni da un sì fatto genere di esperimenti, non possano avere le mie parole sì grande peso da costituire autorità, ciò nullameno mi è grato fin d' ora dichiarare, che quelle scoperte in genere sembrano a me avere il pregio della verosimiglianza, dappoichè i risultamenti

dalle mie esperienze ottenuti sono stati assai conformi a quelli che ne ricavò il fisiologo americano. Che se io per avventura fossi caduto nell' errore, ciò non deve essermi attribuito a colpa non avendo lasciato dal canto mio di porre in opera ogni mezzo, e le maggiori possibili cautele per raggiungere il vero. Ardua sopra modo si è l' arte di esperimentare sugli animali viventi, specialmente quando si tratti di investigare gli ufficii delle parti centrali del sistema nervoso. Chè la midolla spinale non rappresenta già un semplice cordone composto esclusivamente di fibre midollari aventi diverse proprietà conduttrici, quale sarebbe un nervo misto, per esempio lo sciatico, il quale consta di due serie di fibre, l' una delle quali trasporta le impressioni in direzione centrifuga, l' altra nella direzione opposta. Il midollo spinale invece è un organo nervoso alquanto complicato, formato da sostanza bianca fibrosa, e da sostanza grigia aventi fra loro intime e reciproche attenenze in guisa che a me pare, non andassero poi molto lontano dal vero Gall e Spurzheim, i quali considerarono il midollo come composto da una serie continuata di gangli, ai quali arrivano fibre del tubo midollare, e dai quali partono le fibre radicali dei nervi spinali. Per le addotte ragioni adunque io mi lusingo che, se non altro, sarà benignamente accolta la buona intenzione che è in me di giovare possibilmente gli studii della nobilissima scienza dell' animale economia. Innanzi però di entrare nell' argomento, non posso nè debbo lasciare di esprimere la mia riconoscenza all' egregio giovane Sig. Dottore Federico Romei, il quale, espertissimo come è nelle anatomiche dissezioni, mi fu cortese dell' opera sua nell' eseguimento delle esperienze.

Primieramente io dico, che i nuovi cimenti da me praticati negli agnelli hanno vieppiù confermato se non la verità, almeno la verosimiglianza di alcuni risultati fisiologici, già da me esposti nell' altra mia Memoria (1),

(1) V. Memorie dell' Accad. delle Scienze dell' Istituto di Bologna. Vol. 7.°

risguardanti le proprietà conduttrici dei diversi cordoni, e delle due sostanze componenti il midollo spinale: i quali risultamenti cade qui in acconcio di novellamente ricordare. I cordoni anteriori od inferiori nei bruti, siccome pure la sostanza grigia sono affatto insensibili alle irritazioni, ossia non sono dotati della facoltà di ricevere le impressioni eccitatrici del senso. In quanto ai primi, egli è un fatto sul quale non può cadere dubbio veruno, che qualunque volta sieno sottoposti a diverse maniere di irritamenti meccanici, ed anche ove sieno tagliati sì nella regione dorsale che nella lombare, gli animali si rimangono impassibili od in uno stato di perfetta calma ed immobilità. Ed eguali effetti negativi si ottengono cimentando la sostanza grigia quando, tagliata per intero trasversalmente la midolla, si vada pungendo con un ago o si venga incidendo tanto la commissura quanto le corna nel lembo superiore e nell' inferiore. Per lo contrario i cordoni posteriori o superiori nei bruti, ed i laterali godono di squisita sensibilità. Bastano i più lievi toccamenti, le punture anche le più superficiali sui medesimi per risvegliare negli animali acerbissimi dolori, che eglino esprimono dibattendosi, con grida, con movimenti istantanei della testa, e degli arti tendenti a liberarsi dai lacci, ed a togliersi alle torture colla fuga. Soprattutto massima si è la manifestazione del dolore nel momento del taglio dei cordoni su nominati anche eseguito separatamente od in due tempi diversi. Oltre a ciò, merita di nuovo speciale ricordazione, che nell' atto in cui si tagliano attraverso i cordoni anteriori, i muscoli della parte posteriore del corpo sottoposti al taglio, ed in ispecie quelli degli arti entrano in uno stato di contrazione tetanica che dura breve tempo, cinque od otto minuti circa, alla quale succede poscia la paralisi completa dei muscoli delle predette parti. E contrazioni tetaniche nelle parti accennate si manifestano eziandio premendo con uno specillo i cordoni anteriori nella loro spessezza nel lembo inferiore o caudale della midolla troncata. Laonde pare indubitato che i cordoni anteriori abbiano un significato fisiologico relativo al

movimento de' muscoli od alla locomozione, in una parola che sieno cordoni motori. Cosa poi accada dopo il taglio trasversale dei cordoni anteriori nella sensibilità delle parti al di sotto di esso situate, sarà mia cura accennarlo in appresso. Finalmente dalle mie nuove esperienze viene sempre più dimostrato il fatto per la prima volta scoperto da Brown-Séquard, l' iperestesìa cioè che sopravviene dopo il taglio dei cordoni posteriori negli arti posteriori dell' animale, purchè quello non si estenda gran che nelle corna posteriori della sostanza grigia, avendo questa una parte importantissima nella trasmissione delle impressioni sensifere.

Avvegnachè i primi esperimenti da me praticati, siccome ho testè accennato, mi avessero già persuaso della verità dell' osservazione del prelodato Fisiologo risguardante l' iperestesia delle parti dell' animale sottoposte al taglio dei cordoni posteriori del midollo, ciò nulla meno siccome le mie prove erano state dirette esclusivamente sulla regione lombare del medesimo, così volli sincerarmi se quel maraviglioso fenomeno egualmente aveva luogo tagliando i predetti cordoni nella regione dorsale. Messa allo scoperto in due agnelli la metà circa inferiore della predetta regione, in uno il taglio trasverso de' cordoni si estese superficialmente dall' una radice posteriore di un nervo spinale sino all' origine della radice dell' opposto lato nella parte superiore, ed in un altro nella parte inferiore di quel tratto di midolla. In ambedue i casi non mancò l' iperestesia degli arti posteriori, poichè esplorata comparativamente la sensibilità delle parti anteriori e posteriori del corpo con diverse maniere di agenti meccanici, gli animali diedero più chiari indizii di sofferimento quando le torture furono su le posteriori praticate. Debbo però confessare di non avere riconosciuto quasi veruna differenza nel grado dell' espressione del dolore irritando con ripetute punture la midolla spinale sì al di sopra che al di sotto del taglio. La quale iperestesia è un fenomeno di breve durata, dappoichè, lasciati in riposo gli animali per lo spazio di otto o dieci minuti, e poscia di nuovo

soggette agli stessi irritamenti le parti anteriori e posteriori, non apparisce una sensibile differenza nel grado del dolore cui eglino patiscono.

Se malgrado l' interrotta continuità dei cordoni posteriori ha luogo la trasmissione al comune sensorio delle impressioni sensitive, sarebbe mai una tale trasmissione operata dai cordoni laterali? Ho cercato di soddisfare alla meglio ad una sì fatta dimanda colle due seguenti esperienze. 1.ª Esperienza. Dopo avere tagliato i cordoni posteriori a livello della nona vertebra dorsale, e dopo avere verificato da prima la solita iperestesia nelle parti situate al di sotto del taglio, e poscia il ritorno in esse della naturale sensibilità, ho tagliato i cordoni laterali per tutta la loro grossezza tredici millimetri al di sopra della prima incisione; ho diviso cioè con un sottile tenotomo tanto a destra che a sinistra quella porzione di midolla, che è compresa fra le radici posteriori ed anteriori dei nervi spinali. Ciò nulla ostante, maltrattati gli arti posteriori coi soliti stimoli, l' animale ha dato gli stessi segni di dolore, siccome anche quando è stata irritata la midolla al di sotto del primo taglio dei cordoni posteriori. Nè alcun mutamento è parimenti avvenuto estendendo superiormente la sezione dai cordoni laterali ai posteriori. Dopo di che però parve che alquanto scemasse la sensibilità della faccia superiore della midolla sottoposta ai due tagli, non agitandosi l' animale per le punture fatte su di essa colla stessa energia, con cui agitavasi irritandola al di sopra del taglio superiore. 2.ª Esperienza. Troncati i cordoni posteriori nella parte inferiore della regione lombare, e confermato il solito aumento di sensibilità negli arti posteriori, si estese il taglio ai cordoni laterali, i quali furono eziandio divisi per intero sei centimetri al di sopra della prima incisione. La sensibilità si mantenne in modo normale nelle estremità pelviche, siccome si addimostrò sensibile la superficie superiore della midolla al di sopra e al di sotto delle due sezioni e nella parte frapposta alle medesime. E quì cade in acconcio dichiarare, che nell' atto del taglio dei cordoni laterali costantemente

gli animali esprimono di soffrire acerbo dolore al pari di quello che manifestano nel momento in cui si troncano i cordoni posteriori. Dai quali esperimenti sembra a me si possa ricavare: 1.° Che i cordoni laterali sieno esclusivamente destinati al senso. 2.° Che se, tagliati i cordoni posteriori e laterali, prosegue nondimeno il trasporto delle impressioni sensifere, fa d' uopo ragionevolmente ritenere che in tale evenienza quel trasporto si operi mercè l' intervento o della sostanza grigia o dei cordoni anteriori. Della quale ardua ed importantissima ricerca mi riserbo di occuparmi più innanzi.

Comechè sieno tagliati i cordoni posteriori in due ed anche tre punti diversi, persiste la sensibilità nel corpo dell' animale e nella faccia superiore della midolla anche nei lembi frapposti ai tagli, purchè cotesti lembi abbiano la lunghezza (negli agnelli in ispecie) maggiore di due centimetri, sicchè ciascheduu lembo comprenda l' origine non meno di quattro paia di radici spinali. L' esperienza che serve ad appoggiare cotesta nuova scoperta di Brown-Séquard ebbe un successo così favorevole ed importante per la Fisiologia, che mi credo in debito di esporla distesamente. Discoperta posteriormente la midolla, e spogliata de' proprii involucri incominciando dalla 5.ª vertebra dorsale sino alla 5.ª lombare per la lunghezza cioè di nove centimetri, e lasciato a sè l' animale, cominciò a camminare per la camera malgrado l' ampia ferita, l' emorragia avvenuta, e la perdita di grande porzione del liquido cefalo-rachidiano. Poscia fatto un taglio trasverso sui cordoni posteriori nella parte più bassa della midolla denudata, ed ottenuti non dubbi segni di accresciuta sensibilità nelle articolazioni posteriori, furono divisi i sopradetti cordoni da un secondo taglio nella regione dorsale, onde si ebbe un lembo intermedio alle due sezioni della lunghezza di sei centimetri. È cosa certo che genera non poca maraviglia quando cimentando con diverse maniere di irritamenti le varie parti del corpo dell' animale, si ha indubitata prova della persistenza della sensibilità, si può dire senza tema di esagerare, al grado normale, la quale

pure persiste al medesimo grado nella midolla non solo pungendola al di sopra del taglio superiore, ma quello che è più, nel lembo intermedio, e al di sotto del taglio inferiore. E similmente si addimostrano sensibili agli eccitamenti le radici posteriori de' nervi spinali comunicanti col predetto lembo. Fatte le quali prove, e posto a terra di nuovo l' animale, reggevasi franco sulle zampe ed ebbe il potere di fare alcuni passi. Rimanevano ancora intatti i cordoni laterali, e ciò poteva per avventura indurre a dubitare, che se mantenevasi ancora la sensibilità dopo due tagli dei cordoni posteriori, ciò avvenisse per l' opera dei laterali. Si estese pertanto il taglio a questi ultimi tanto superiormente che inferiormente, ed in quell' atto l' animale diede manifesti indizii di dolore, ma ciò nulla ostante e negli arti posteriori e lungo tutta la superficie superiore della midolla denudata persisteva allo stesso grado la sensibilità. Tagliati di poi i cordoni posteriori nel mezzo circa del lembo intermedio, ne conseguitarono così due lembi, ognuno de' quali della lunghezza presso a poco uguale di quasi tre centimetri. Il taglio fu cagione di dolore, ed esplorata la sensibilità della superficie superiore dei due lembi, si ebbero eguali manifestazioni di senso. Punta ed irritata al di sopra del taglio superiore e al di sotto dell' inferiore, notammo alcuna differenza nel grado dell' espressione dolorifica, essendo più sensibile al di sopra dell' incisione superiore. Posto di nuovo a terra l' animale conservava ancora forze sufficienti per reggersi sulle zampe. Ma quando, introdotto con molta delicatezza il tenotomo fra il corpo delle vertebre e la midolla, si troncarono i cordoni anteriori a livello del taglio inferiore dei cordoni posteriori, nel momento del taglio le estremità pelviche furono prese da forti contrazioni tetaniche, che dopo pochi istanti si dileguarono, succedendo una paralisi completa di moto cioè e di senso delle estremità stesse, avvegnachè si mantenesse ancora la continuità della midolla mediante la sostanza grigia centrale. Imperciocchè collocato a terra l' animale, reggendosi ancora bene sulle zampe anteriori, fu capace di fare con queste alquanti

passi trascinando dietro sè gli arti posteriori flosci e cascanti, i quali eziandio punti e lacerati in diverse maniere e a differente profondità si addimostrarono affatto immobili ed insensibili. Ma di quest' ultima esperienza, e di altre dirette ad investigare il significato fisiologico dei cordoni anteriori, tornerà in acconcio favellare in altro luogo. Intanto è a notare che sebbene l' animale fosse stato per sì lungo tempo soggetto a dura carnificina, nulladimeno il lembo superiore intermedio ai due tagli dei cordoni posteriori integra manteneva la propria sensibilità, di cui davano ancora non dubbi segni i bordi superiore ed inferiore del lembo indicato.

Abbiamo veduto che quanto è maggiore la lunghezza di un lembo della midolla compreso fra due incisioni trasverse dei cordoni posteriori ed anche dei laterali, tanto più persiste nel medesimo la sensibilità. Non procedono egualmente le cose quando quel lembo intermedio comprenda l' origine di una sola radice posteriore di un nervo spinale, e quando abbia la lunghezza di tredici millimetri sicchè non corrispondano col medesimo che due o tre radici posteriori. Perciocchè in tali contingenze ho veduto non solo insensibili alle punture quei lembi, ma ancora le radici nervose corrispondenti, essendo eziandio alquanto stremata la sensibilità della midolla sottoposta al taglio inferiore. Questi esperimenti furono praticati sopra due animali, ed i risultati riescirono così concludenti da non lasciare nell' animo incertezza e dubbietà.

Se per le cose dette, tagliati trasversalmente in due o tre luoghi fra loro alquanto distanti i cordoni posteriori e laterali del midollo, ha luogo tuttavia la trasmissione al comune sensorio delle impressioni che partono dal tronco e dalle membra posteriori, mantenendosi non meno intatta la sensibilità nei lembi frapposti ai tagli medesimi, fa d' uopo di necessità convenire che quella trasmissione si effettui per opera della sostanza grigia, essendo d' altronde dimostrata da altre esperienze l' inefficacia dei cordoni anteriori per una sì fatta trasmissione. Ma quali sono le attenenze che passano fra le cellule nervose della sostanza

grigia del midollo sia colle fibre longitudinali del medesimo, sia colle fibre delle radici posteriori de' nervi spinali? Infinite sono le indagini instituite dai più insigni micrografi moderni per chiarire un così arduo argomento di istologia: ma ben poco frutto sin quì si è da quelle indagini ricavato. « Noi sappiamo, dice l' illustre Berruti (1), che le fibre delle radici posteriori dei nervi spinali s' impiantano nel solco laterale posteriore del midollo, ed arrivano alla sostanza grigia sottoposta dopo avere attraversato la sostanza gelatinosa di Rolando; ma cosa addivengano esse poi il microscopio non me lo addita sufficientemente, giacchè dopo che io ho seguite quelle fibre sino alla sostanza grigia, vedo che si confondono talmente le une colle altre, tutte le fibre colà esistenti che io non posso più riconoscere quali sieno quelle che provengono dalle radici spinali, e perciò non posso conoscere quale sia la strada che queste continuano a percorrere dopo che sono entrate in quel labirinto tracciato da fibre e da cellule numerosissime. Kölliker però dice che egli riesce a seguire le fibre delle radici posteriori dei nervi spinali non solo fino alla sostanza grigia, ma ancora attraverso a questa sino a che vengano a raggiungere le fibre longitudinali del midollo, ed asserisce che alcune di quelle passano alle colonne posteriori, ed altre alle colonne laterali di esso midollo ». Dopo avere il prelodato fisiologo italiano riferite le opinioni di Sappey, Longet, e Valentin sull' argomento in discorso, egli crede di non andare lungi dal vero concludendo, che fra le cellule nervose del midollo spinale molte ve ne sono le quali per una parte ricevono due o più fibre periferiche, per l' altra non si continuano che con una sola fibra centrale del midollo. Ma cotesti insegnamenti dei più celebri fra i moderni cultori dell' anatomia microscopica non sono sufficienti per dare una ragionevole spiegazione del perchè si mantenga la sensibilità

(1) Sunto delle lezioni di Fisiologia Sperimentale. Torino 1854. Vol. 1.° pag. 135.

nelle parti sottoposte ai tagli dei cordoni posteriori e laterali. Solamente mercè le scoperte anatomiche di Brown-Séquard si possono diradare le tenebre che involgono quel fenomeno singolare. Perciocchè egli ha discoperto che le fibre delle radici posteriori, le quali si portano in parte ai cordoni posteriori ed in parte ai laterali, sono composte di due serie, l' una di fibre ascendenti, l' altra di fibre discendenti. Le quali due serie di fibre (ascendenti e discendenti) abbandonano, a parer suo, i cordoni posteriori e laterali dopo un breve tragitto per penetrare poscia nella sostanza grigia (1). Laonde ne conseguita, che la trasmissione delle impressioni sensifere non si opera che in una maniera passeggiera nei cordoni posteriori, giacchè le fibre sensorie trapassando per un breve spazio questi cordoni vanno poi a finire in ultimo nella sostanza grigia del midollo. Le quali cose prestabilite, chiaro si scorge, come tagliate le fibre ascendenti suppliscano alla trasmissione delle impressioni le discendenti, che insieme alle prime, come si è detto, vanno poi a confondersi in parte colle cellule gangliari della sostanza grigia, che ne compie la trasmissione all' encefalo. E queste fibre ascendenti e discendenti delle radici posteriori spinali sono state da Brown-Séquard dimostrate col fatto, delineate in tavole da Clarke, ed aggiunte queste ad una delle sue Memorie originali pubblicate nel penultimo volume degli Atti della Società di Biologia di Parigi. Per quante ricerche io mi abbia fatto per procurarmi quelle Memorie, ciò non mi è stato per anche conceduto. Al chiarissimo fisiologo di Ferrara Professore Poletti, della cui amicizia mi onoro, io debbo una così interessante comunicazione.

Troncata per intero trasversalmente la metà destra della midolla nella regione lombare, estendendo il taglio cioè dal solco longitudinale posteriore o superiore sino al margine esterno del cordone laterale, si annienta il senso ed il moto nell' arto posteriore dello stesso lato, ma si mantiene

(1) V. La Presse Médicale Belge. N.° 44. 28 Octobre 1855.

ancora, benchè in debole grado, la sensibilità nella parte destra della midolla al di sotto del taglio. Perciocchè irritando alternativamente in questo luogo ora il cordone sinistro ed ora il destro, quantunque le manifestazioni di dolore sembrino più pronunciate pungendo il primo cordone, non mancano però quando si irrita il destro, che è superiormente troncato. Laonde pare risultare da questa esperienza, che una metà della midolla conservi, sebbene di molto stremata, la facoltà di trasmettere al comune sensorio le impressioni. Il quale fatto trova una adequata interpretazione nelle recenti osservazioni microscopiche fatte da Kölliker sul midollo spinale, dalle quali ricavasi che le fibre delle rispettive radici posteriori dei nervi spinali giunte nella sostanza grigia non solo si uniscono ai prolungamenti delle cellule gangliari, ma eziandio decussandosi, le radici del lato sinistro vanno a finire nei cordoni posteriore e laterale dell' opposto lato, siccome quelle del destro vanno a finire nei due nominati cordoni del lato sinistro (1).

I cordoni anteriori sembrano specialmente destinati a trasportare in direzione centrifuga le impressioni eccitatrici del moto volontario, e sebbene irritati non risveglino nell' animale, per quanto apparisce, segni di dolore, ciò non di meno l' integrità loro pare indispensabile per mantenere la sensibilità. In tre agnelli furono fatte le seguenti esperienze, cimentando i cordoni anteriori ora nella regione dorsale, ora nella lombare. Dopo avere con molta cautela introdotto un sottile filo di rame piegato ad ansa fra il corpo delle vertebre e la faccia inferiore del midollo, sollevandolo così in modo da permettere l' introduzione di un uncino, s' andò irritando colla punta del medesimo i cordoni anteriori, che insieme alle radici corrispondenti nervose erano perfettamente intatti. Giammai gli animali diedero alcun indizio di dolore, nè si eccitarono contrazioni nei muscoli del tronco e delle estremità

(1) Éléments d' Histologie Humaine. Paris 1855. Fasc. 1 et 2 pag. 317.

Ritirato l' uncino ed introdotto un sottile tenotomo, fu diretto il margine suo tagliente in alto dividendo trasversalmente i cordoni anteriori. Nell' atto del taglio i muscoli delle membra posteriori sono assaliti da energiche contrazioni tetaniche, le quali durano pochi istanti, conseguitandone una irreparabile paralisi di moto nelle parti predette. Quando il taglio è superficiale ed interessa soltanto i cordoni anteriori senza ledere gran che le corna corrispondenti della sostanza grigia, irritando gli arti posteriori con una certa forza, e la faccia superiore della midolla al di sotto del punto in cui i cordoni anteriori sono stati tagliati, si ottengono ancora alcuni segni di sensibilità, movendo l' animale la testa, e tentando colle zampe anteriori di sollevarsi.

Questa esperienza adunque addimostra scemare in seguito del taglio dei soli cordoni anteriori la sensibilità delle parti sottoposte al taglio istesso. Quando poi l' incisione comprende oltre i nominati cordoni anche le corna corrispondenti della sostanza grigia da giugnere quasi alla commissura della sostanza medesima, si spegne affatto la sensibilità nelle parti posteriori del corpo, le quali cadono in una completa paralisi tanto di senso quanto di moto. E che veramente nell' un caso il taglio si approfondasse soltanto nei cordoni, e nell' altro nella sostanza grigia, io potei pienamente assicurarmi portando via quel tratto di midollo che era stato diviso, e facendone subbietto di accurata osservazione coll' occhio armato di una lente. Anche da questi ultimi esperimenti pare a me sia maggiormente comprovata la molta importanza della sostanza grigia nella trasmissione delle impressioni sensifere, siccome pure la parte che prendono i cordoni anteriori nel regolare mantenimento della sensibilità.

DEGLI EFFETTI
DELLA CORRENTE MAGNETO-ELETTRICA
APPLICATA DIRETTAMENTE
AL MIDOLLO SPINALE DEGLI ANIMALI VIVI.

Confortato dall' opera e dai consigli del chiarissimo fisico Dottore A. Palagi mi accinsi alle seguenti esperienze = Allorchè si applicano i due reofori sulla faccia superiore del midollo spinale ancora circondato da' suoi involucri membranosi, nell' atto del passaggio della corrente ha luogo soltanto una lieve oscillazione di tutti i muscoli del corpo, la quale è alquanto più pronunciata quando la corrente è diretta dalla testa verso la coda dell' animale. Applicati invece i reofori direttamente sui cordoni posteriori del midollo spogliato delle proprie membrane, la corrente magneto-elettrica risveglia violentissime contrazioni tetaniche in tutti i muscoli volontari, e l' animale manda forti grida, che sembrano l' espressione di dolori acerbissimi: i quali fenomeni sono tanto più manifesti ed intensi quando la corrente è diretta dalla coda alla testa. Ed uguali risultamenti si ottengono, se, troncata per intero la midolla, i due reofori sieno applicati sui cordoni posteriori del segmento cefalico di essa, oppure l' uno nel cefalico, l' altro nel caudale. Portato via un tratto di midollo della lunghezza di tre centimetri, e posti i reofori sulla faccia superiore del segmento cefalico, l' animale, qualunque sia la direzione della corrente, manda alte grida, e succedono energiche contrazioni nella parte anteriore del corpo, mentre gli arti posteriori presentano soltanto alcune oscillazioni. Applicando invece i reofori sulla superficie superiore del segmento caudale gli arti posteriori entrano in forti contrazioni, mentre la parte anteriore del corpo manifesta una momentanea oscillazione dei muscoli, nè l' animale manda verun grido. Dalle quali esperienze sembra a me si potesse ricavare un altro argomento in favore della proprietà sensifera dei cordoni posteriori del midollo spinale. Perciocchè quegli animali, che durante lunga carnificina rade volte avevano mandato

qualche gemito, mandavano forti belati quando la corrente era applicata sui cordoni posteriori della midolla. Certo si è però che la corrente magneto-elettrica, anche in quella circostanza, non si diffonde esclusivamente per quei cordoni in una direzione centripeta, ma trascorre egualmente per tutta la sostanza del midollo, per i tessuti contigui ossei e legamentosi, e specialmente pel sistema nerveo-muscolare, giacchè portata via una porzione di midolla, ed applicati i reofori, come si è detto, sul segmento caudale di essa, non mancano di comparire alcune contrazioni anche nella parte anteriore dell' animale: e parimenti, applicati sulla parete interna della teca vertebrale nel principio della regione lombare in quello spazio rimasto vuoto pel toglimento di un tratto di midollo, si osservò una generale oscillazione dei muscoli, prevalente però in quelli dell' abdome. Laonde a me pare ancora che queste esperienze insegnino non essere l' elettrico un mezzo veramente acconcio per esplorare nel midollo spinale, che si può avere in conto di un organo nervoso dotato di certa composizione, le proprietà sue fisiologiche. Imperciocchè dagli effetti che ne conseguitano, applicando per esempio i reofori o sulla sostanza grigia o sopra i diversi cordoni, non se ne può con ragione dedurre che la corrente abbia esclusivamente percorso piuttosto la prima sostanza, oppure l' una o l' altra serie dei cordoni medesimi, diffondendosi, come ho detto, indifferentemente non solo per tutta la grossezza del midollo, ma ancora per le parti circonvicine. In conferma di che piacemi di addurre il seguente esempio. Se, troncata trasversalmente la midolla nella regione lombare, si premono con una sottile spatola od uno specillo i cordoni anteriori del segmento caudale, i muscoli delle articolazioni posteriori sono presi istantaneamente da contrazioni tetaniche; per lo contrario, praticando la stessa prova sulla spessezza dei cordoni posteriori, si ottiene un risultamento negativo. Ben altrimenti accade se invece di uno stimolo meccanico si adoperi la corrente magneto-elettrica: perciocchè si risvegliano del pari energiche convulsioni toniche negli arti posteriori, sia

applicando i reofori sui cordoni anteriori che sui posteriori del segmento caudale, qualunque volta specialmente la corrente sia diretta, vale a dire nella direzione dalla testa alla coda dell' animale.

Riepilogando pertanto in breve le cose da me fin quì ragionate, parmi che dalle esposte esperienze si possano ricavare i seguenti corollari:

1.° I cordoni posteriori e laterali del midollo spinale sono forniti di squisita sensibilità.

2.° La divisione dei cordoni predetti non impedisce la trasmissione centripeta all' encefalo delle impressioni sensifere.

3.° Le impressioni trasportate dalle radici spinali posteriori pare che percorrano per un breve tragitto le fibre midollari dei mentovati cordoni, e poscia trapassino nella sostanza grigia.

4.° La sostanza grigia, quantunque insensibile per sè medesima ossia incapace di immediatamente ricevere le impressioni eccitatrici del senso, pare il mezzo indispensabile pel trasporto di quelle impressioni al comune sensorio.

5.° Tagliati trasversalmente i soli cordoni posteriori, aumenta temporariamente la sensibilità nelle parti dell' animale situate al di sotto del taglio.

6.° I cordoni posteriori conservano la propria sensibilità quando sieno tagliati in due o tre punti ad una certa distanza fra loro.

7.° Una metà sola della midolla sembra ancora capace di trasmettere all' encefalo, benchè debolmente, le impressioni fatte direttamente su di essa.

8.° I cordoni anteriori sono insensibili all' applicazione immediata degli stimoli.

9.° Finalmente, i suddetti cordoni sono essenzialmente motori, ma non sembrano estranei alla produzione del senso.

DI UNA MORTE SUBITANEA

OCCASIONATA

DA UN AGO INFITTO NEL PERICARDIO

MEMORIA

DEL

DOTTOR CARLO SOVERINI

(Letta nella Sessione del 29 Aprile 1858.)

Siccome alla Filosofia delle Scienze Naturali torna di grandissima utilità il comunicare agli uomini dotti i rari casi, così entrai in qualche fiducia che la narrazione di un caso rarissimo fosse per essere benignamente accolta da Voi, o Accademici Sapientissimi, ai quali oggi ho il debito di parlare.

Nel giorno 26 Maggio 1856 il facchino Paolo Guidi d' anni 37, di alta statura, di robusta costituzione e di atletiche forme, nel discendere una scala sotterranea della casa in Via S. Mammolo N. 104 con un carico di legna da ardere, preso da improvviso deliquio cadde sotto il peso nè ebbe più forza di rialzarsi. Riusciti inutili i tentativi praticati dalle caritatevoli persone accorse in aiuto della pericolante salute di quest' uomo, ed anzi il male facendosi via via più grave, fu mandato per un cataletto onde trasportarlo allo Spedale Maggiore, dove fu condotto alle 3 e $\frac{1}{2}$ pom. e cioè un' ora dopo che il deliquio era

cominciato. Collocato l' infermo nel letto N.° 152, l' Egregio Medico Assistente Sig. Dott. Eugenio Baroni riscontrò in lui i seguenti sintomi. Freddo marmoreo di tutto il corpo, pallidezza estrema, polsi impercettibili, respirazione debolissima, battiti cardiaci insensibili, perdita di senso e di movimento. Dopo tre ore di decubito dorsale coll' aiuto degli eccitanti e della non mai interrotta senapizzazione riavutosi alcun poco, ricuperò il Guidi l' uso dei sensi e del moto, e potè benchè con fatica e voce fioca rispondere alle fattegli interrogazioni. Ma dalle sue risposte nient' altro si potè ricavare fuorchè *sentiva male alla gola*. Qual Medico Primario Sostituto di turno in servizio per un trimestre, onde disimpegnare le funzioni del Ch. Sig. Cav. Prof. Michele Medici, Medico Fisico Primario di quello Stabilimento (cui venne accordato onorevole riposo) vidi per la prima volta il detto infermo alle ore 9 ant. del successivo giorno 27 Maggio; nella qual' ora, i prefati sintomi, in grado però assai minore, persistevano tuttavia. Interrogai più d' una volta l' infermo onde venire in cognizione della causa di sì grave malattia, ma dalle sue risposte pronte e precise niun' altra cosa potei sapere fuorchè quella manifestata al prenominato Dottor Baroni, e cioè che *sentiva male alla gola*. Mi feci tosto ad esaminare le fauci, ma per quanta attenzione impiegassi nell' osservarle non mi venne dato di rinvenire in esse la benchè minima morbosità. Nell' assoluta mancanza di ogni indizio intorno all' etiologia del male che servir potesse a specificarne la cura, fatto calcolo del grado di diminuzione ottenuto nei sintomi dalle prescrizioni già fatte, credei opportuno il continuarle. Seguitai pertanto nell' uso degli eccitanti moderati e della senapizzazione, aggiungendo di più due vescicanti applicati uno al braccio dritto, l' altro alla coscia opposta.

Nel corso di questa giornata e della notte successiva i sintomi del mortale abbattimento andarono via via scemando, cosicchè alla mattina del 28 Maggio non solo erano affatto scomparsi, ma di più erano stati sostituiti da altri per natura diametralmente opposti, quali erano:

calore cutaneo al disopra del normale, rossore al volto, sete; polsi frequenti, contratti, febbrili; tosse con escreato rubiginoso. Questo stato di reazione richiedeva naturalmente un trattamento terapentico d' indole puramente antiflogistica. Si fece quindi un salasso dal braccio, si amministrò una bibita refrigerante, si provvide alla stitichezza del ventre con un clistere. E poichè i sintomi dell' attual forma morbosa erano prevalenti al petto, non si ommise di percuotere ed ascoltare questa cavità. Dalla quale duplice maniera di esplorazione si ebbero i seguenti risultamenti: in quanto agli organi respiratorii, in alcuni tratti del torace, colla percussione, un *suono più ottuso del naturale*, coll' ascoltazione, un *rantolo vescicolare crepitante;* in quanto al centro circolatorio, colla percussione, un *suono assai ottuso e molto più esteso dell' ordinario*, coll' ascoltazione, *i rumori cardiaci diminuiti e come lontani, impulso di cuore nullo*. Dai quali segni avresti giudicato trattarsi nei polmoni di una flogosi al 1.° grado, mentre nel centro circolatorio avresti sospettato d' idropericardia.

Ma tornando all' andamento della malattia è a dire che nella sera dello stesso giorno 28 Maggio seguitando la febbre e gli altri sintomi flogistici di petto, ed osservata la cotenna nel sangue estratto la mattina, si credè opportuno praticare un altro salasso ed amministrare per bocca l' olio di ricino.

Nella mattina del dì 29 Maggio l' infermo aveva alquanto migliorato, stantechè la febbre era diminuita ed il respiro era più libero: continuava però la tosse coll' escreato pneumonico ed il polso si manteneva duro anzichè no. Si fece perciò il terzo salasso, in seguito di che l' ammalato si sentì talmente sollevato da ritenersi poco men che guarito. E siccome era giorno in cui era permesso ai parenti ed agli amici di visitarlo, accolse la visita di queste persone con molto piacere poco dopo le due pom., dicendo loro che si sentiva così bene da credersi convalescente. Per dare loro una prova di quanto veniva asserendo, abbandonata per la prima volta la posizione orizzontale si mise seduto sul letto e con movimenti poco

misurati delle braccia intese di far loro conoscere che il male sofferto non gli aveva tolte le forze a lui naturali. Si trattenne seduto sul letto ancora alcun tempo dopo che i parenti e gli amici erano partiti, i quali furono da lui accomiatati coll' ingiunzione che gli avessero portato sollecitamente di che coprirsi, mentre esso riteneva che presto gli sarebbe stato concesso di alzarsi. Ma sfortunatamente s' ingannò, imperocchè poco dopo rimessosi nella posizione orizzontale, senza aumento sensibile di malattia, senza mancanza estrema di forze, conscio perfettamente di se improvvisamente spirò (ore 3 ½ pom. del 29 Maggio 1856 e precisamente dopo tre giorni di decubito nell' Ospedale).

Trascorse circa 26 ore dall' accaduta morte, si procedè all' ispezione del cadavere. Eccettuato l' effetto che d' ordinario producono i vescicanti osservabile all' interno del braccio destro e a quello della coscia opposta, nessun' altra alterazione vuoi d' indole morbosa, vuoi di natura cadaverica manifestavasi nella cute di questo cadavere, nel quale d' altronde e per la compostezza della faccia e per quella delle altre membra leggevi facilmente la placidezza grande con cui il Guidi subìto aveva l' estremo trapasso.

Si apre il petto, e si trova che i polmoni ingorgati di sangue in tutta la loro estensione, presentavano eziandio nella loro parte posteriore il processo flogistico, che, nel sinistro era limitato al primo grado, mentre nel destro lo vedevi al secondo, chiara ed evidente essendo nella detta porzione di quest' ultimo polmone la così detta epatizzazione rossa. Il pericardio assai prominente sopra il livello dei polmoni ti offriva l' aspetto di un' ampia e gonfia vescica di color rosso fosco. Tagliato, sgorgò dal medesimo copia grande di sangue, che nella massima parte era aggrumato, e nel resto era anche fluido. Raccolto come meglio si potè tutto questo sangue, che riempiva il pericardio a modo da tenerlo forzatamente disteso, e posto sul piatto di una bilancia, segnava il peso di libbre quattro e mezza circa. Il più volte lodato Dott. Baroni, che praticava la sezione, nel raccogliere i grumi sanguigni contenuti

nel pericardio sentì nella mano sinistra che aveva condotta sulla faccia posteriore e destra del cuore una tale puntura da metterlo in avvertenza che colà si trovasse nascosto un corpo estraneo pungente a guisa di spilla. Esaminata perciò attentamente quella regione, si trovò un ago così detto di Bologna, (Vedi la lettera *l* della unita Tav. 27.) conservante la propria lucentezza, di un diametro minore di un millimetro, ed avente quattro centimetri circa di lunghezza. Quest' ago era piantato nella parete posteriore destra del pericardio, alla distanza di dodici millimetri circa dalla volta del diaframma, in modo che la metà corrispondente alla punta si trovava dentro il sacco del pericardio sepolta nei grumi sanguigni, e la metà corrispondente alla cruna occupava la cavità della pleura fra il polmone e la sierosa pleuritica del pericardio medesimo. La direzione adunque tenuta da quest' ago era dall' indietro all' avanti e dal basso all' alto.

Malgrado la presenza dell' ago infitto nel pericardio, le due membrane di cui si compone questo sacco non si scostavano punto dallo stato fisiologico; imperocchè il color rosso-fosco dalle medesime presentato scomparve affatto mediante semplici lozioni di pura acqua fresca, prova evidente che quell' innormale colore era unicamente dovuto al contatto prolungato del sangue entro quel sacco raccolto. Il cuore concentrato in se stesso, pallido e vuoto di sangue presentava esternamente sulla faccia posteriore del ventricolo destro una lacerazione (*m*, *n*, *o*, *p* Tav. cit.), che da poche linee al disotto della base si portava verso l' apice del medesimo ventricolo correndo quasi paralella all' angolo anteriore o inferiore del cuore da cui distava da sei in sette millimetri. Questa lacerazione di figura irregolare dal punto superiore (*m* Tav. sudd.) all' inferiore (*n*) seguendo con un filo l' andamento suo curvilineo misurava cinque centimetri; dal punto sinistro (*o*) all' opposto (*p*) misurava due centimetri e mezzo circa. Le praticate iniezioni provarono non esistere comunicazione fra le cavità del cuore e l' esterna sua lacerazione; la quale diligentemente esaminata mostrava di non

interessare che l' esocardo, lo strato superficiale delle fibre muscolari del ventricolo destro, ed i vasi coronarii che scorrono fra queste e quello. Questi vasi erano principalmente due rami (*q*, *r*) dell' arteria coronaria destra e le rispettive vene satelliti. E poichè il rimanente delle pareti cardiache non che gli altri vasi precordiali furono trovati nella totale loro integrità, così si potè stabilire che alla laccrazione dei suddetti vasi coronarii arteriosi e venosi era da attribuire esclusivamente la copiosa effusione di sangue raccolta nel sacco del pericardio.

Le ulteriori indagini anatomiche fecero poi conoscere che la laringe, la trachea ed i bronchi erano in istato naturale; e che nel medesimo stato naturale si trovavano le pleure ed il diaframma; che un lieve grado di innormale rubore esisteva nella mucosa della parte inferiore della faringe; che questa medesima alterazione un po' più pronunciata occupava la mucosa della porzione inferiore dell' esofago, quella del fondo cieco dello stomaco, non che quella di una delle più basse anse dell' intestino tenue; e che infine l' apparecchio uro-pojetico e l' asse cerebro-spinale erano immuni da qualunque morbosità.

Dalle cose finora dette intorno la necroscopia possiamo senza tema di errare stabilire, che l' ago infitto nel pericardio è stata la causa movente di tutti i fenomeni morbosi che precedettero la morte del Guidi. Il che fermato, la prima cosa di cui dobbiamo occuparci si è quella di rintracciare la via per la quale quell' istrumento pungente s' introdusse nel corpo del nostro infermo, e come potesse raggiungere il posto nel quale fu trovato nel cadavere di lui. Incomincierò dall' esporre le notizie che mi fu dato di raccogliere, e che possono per avventura diradare l' oscurità propria di questa ricerca.

Seppi pertanto che il Guidi, vedovo da oltre tre mesi non aveva in casa, posta in Strada Saragozza N. 163, che una sola figlia, la quale, per non oltrepassare l' età degli anni sette, non era in grado di somministrare alcun dato che atto fosse a rischiarare con sicurezza il propostomi argomento; che però avendo stabilito di riammogliarsi

il 7 Giugno di quell' anno (se non fosse stato colpito dalla morte il 29 dell' antecedente mese di Maggio, siccome abbiamo superiormente indicato) con certa Maria Franceschelli, a questa e alla sorella di lui per nome Caterina mi fu d' uopo ricorrere per avere qualche schiarimento, se pure era possibile, intorno al caso singolare offertoci dal nostro infermo.

Permettetemi adunque, o Accademici Prestantissimi, che io vi esponga quanto su tale proposito venivano riferendo queste due donne.

» Narrava la Caterina Guidi che suo fratello Paolo le » accusò di sentirsi poco bene e di avere male alla gola » soltanto la domenica 25 Maggio alle ore 11 antimerid. » quando condusse da lei a desinare la piccola figlia Aga- » ta, cosa che le ripetè ancora alle 2 pom. dello stesso » giorno, allorchè tornò per riprendere la fanciulla; che » questo male di gola era da lui attribuito a riscaldo pre- » so la mattina stessa nell' andare a piedi alla Parrocchia » del Borgo Panigale (circa 3 miglia distante dalla città) » per motivo del suo nuovo matrimonio; che rivide il fra- » tello il dì successivo 26 detto nella bottega di suo ma- » rito circa al mezzo giorno, dove si trattenne per ben » due ore, nel qual tempo egli stette continuamente se- » duto e appoggiato al muro come suol fare chi non si » sente bene di salute; che invitato a mangiare si rifiutò » dicendo di non averne volontà mentre sentiva il male » alla gola e un mal essere generale in un grado anche » maggiore del giorno innanzi; che alle due pom. partì » dalla bottega suddetta per tener dietro a un carro di » legna che aveva veduto entrare allora allora per porta » Saragozza onde procacciarsi del lavoro; che non vide » più il fratello se non all' Ospedale, dove seppe che era » stato trasportato per essergli venuto male sotto il peso » della legna. = A tutto ciò aggiungeva che il fratello » suo non era mai stato malato: *che era piuttosto dedito* » *al vino*; *che dal dì in cui perdè la moglie andava a* » *mangiare in un' osteria sotterranea o cantina; che usava* » *di mangiare con molta fretta, e colla distrazione a lui*

» *propria; che aveva l' abitudine di portare degli aghi ma-*
» *lamente piantati tanto nella parte pettorale della ca-*
» *micia quanto sugli orli anteriori del corpetto; ma che*
» *non gli aveva mai sentito dire che gli fosse avvenuto*
» *d' infiggersene alcuno sia nella cute del petto che in quel-*
» *la di altra parte del suo corpo* ».

In quanto alla Franceschelli ecco ciò che riferiva: » che
» la domenica 25 Maggio 1856 passeggiando fuori porta
» Saragozza col Guidi circa alle 5 pom. le disse di star
» poco bene; che questo mal essere gli era cominciato
» con brividi di freddo la mattina alle ore otto circa men-
» tre udiva messa nella Chiesa del Borgo Panigale; che
» si sentiva male alla gola, ed un certo rodimento lungo
» il collo, per liberarsi dal quale era entrato durante il
» passeggio in una bottega da Acquavite dove bevve due
» bicchierini di anisetto senza vantaggio; che il lunedì
» alle 8 ant. lo vide seduto sul muricciuolo del portico
» della casa da lui abitata, e che scortala a qualche di-
» stanza le andò incontro per dirle che si sentiva molto
» male e che non poteva reggersi in piedi, essendogli
» cresciuto il male di gola annunziatole il giorno innanzi,
» e sentendosi di più un *malino* che colla mano indicò
» alla regione del cuore; che accettò il consiglio da lei
» datogli di andare a letto dove stette per un' ora, sicco-
» me ebbe a dirle quando più tardi fu da lei riveduto,
» ma che non avendone avuto sollievo aveva deciso di
» abbandonare il letto e sforzarsi a lavorare per tentare,
» seguendo una via contraria, di liberarsi da un male che
» non sapeva d' onde movesse. Oltre a ciò la Francesche-
» li diceva che il Guidi *era uomo cui piaceva il vino,*
» *che andava a pranzare in un' osteria che era in una*
» *cantina, che mangiava frettolosamente e colla distrazione*
» *a lui naturale; che infine era abituato riunire il davan-*
» *ti della camicia* (che d' ordinario mancava di bottone
» al collo) *mediante aghi malamente piantati, cosa da*
» *lei osservata ancora due giorni prima che si ammalasse;*
» *ma che non le aveva mai riferito di essersi infitto alcuno*
» *di quegli aghi nè nel petto, nè in verun' altra parte del*

» *suo corpo, per cui essa riteneva che ciò non gli fosse* » *mai accaduto* ».

Dal riferto di queste due donne, oltrechè ci vengono somministrati i dati opportuni per completare la storia del fatto morboso singolare intorno al quale ci occupiamo; siamo messi di qualche guisa nella via per intendere come il descritto ago si potesse casualmente infiggere nel pericardio di un uomo della condizione di Paolo Guidi, e cioè di un facchino, cui strumenti ben diversi dagli aghi sogliono essere famigliari. Imperocchè ammessa nel nostro infermo la mal intesa abitudine di tenere non troppo bene piantati degli aghi nella parte pettorale della camicia o negli orli anteriori del corpetto, non difficilmente si comprende che sotto una pressione o un urto qualunque ricevuto in questa regione quegli acuti e sottili istrumenti perforando gli spazi intercostali avrebbero potuto penetrare nel petto e finire per infiggersi o nelle membrane o nei visceri di questa cavità non escluso il pericardio e il cuore. E per verità, conosciuta una tale abitudine, io pure ritenni a prima giunta che per questa via si fosse nel Guidi insinuato l' ago che gli si rinvenne nel pericardio, se le riflessioni che sono per esporre non m' avessero condotto a pensare altrimenti.

E in primo luogo si vuole tenere in qualche conto la deposizione franca e leale delle due donne summentovate, le quali dicono di non avere mai saputo che il Guidi si piantasse nel suo corpo verun ago. Ora questo dato negativo rende per lo meno molto improbabile l' ipotesi, che l' ago giungesse al pericardio attraversando la parete toracica. E di vero se il Guidi si fosse comunque infitto nella parete anteriore del petto uno degli aghi che soleva tenere nella camicia o nel corpetto, il dolore da lui sofferto lo avrebbe avvertito di quanto gli era accaduto. Il che fermato, non è verosimile che quest' uomo non avesse fatto cenno del doloroso evento o alla sorella Caterina o alla Maria Franceschelli; all' una o all' altra che vedeva più volte ogni giorno e colle quali passava non poche ore raccontando loro i più minuti particolari della sua vita.

In 2.° luogo, l' ispezione esterna del cadavere, eseguita minutamente e colla massima diligenza, prima e dopo l' apertura delle cavità, non fece vedere nella cute del Guidi e specialmente in quella del torace la benchè minima lesione o discontinuità o puntura o lividura o cicatrice; altro dato negativo tanto più apprezzabile, in quanto che le circostanze tutte del fatto conducono a credere che recentissima anzichenò fosse stata l' introduzione dell' ago nel corpo del nostro infermo.

In 3.° luogo, ove l' ago fosse entrato per la via della cute e specialmente per quella che copre la parete anteriore del petto, si sarebbe più facilmente piantato nella porzione anteriore del pericardio, avrebbe pur ferito il cuore più facilmente nella faccia anteriore, ed avrebbe avuto poi per necessità la direzione dall' avanti all' indietro, o almeno la cruna dell' ago sarebbe stata rivolta contro la faccia interna della parete toracica; il che è affatto contrario a quanto l' autopsia ci ha rivelato.

Per le quali ragioni, collettivamente considerate, pare che non senza fondamento si possa escludere che l' ago sia giunto al pericardio per la via della cute. Esclusa la quale, altra strada non rimane ad ammettersi fuorchè quella del canale alimentare, supponendo che quivi siasi introdotto l' ago mediante la deglutizione. E qui è d' uopo rammentare che tanto la Caterina Guidi quanto la Maria Franceschelli si trovano d' accordo nel riferire, che il nostro infermo *era piuttosto dedito al vino, che mangiava frettolosamente e colla distrazione a lui naturale, in luogo poco illuminato quale è una cantina.* Queste circostanze non rendono molto probabile il caso che, essendo il Guidi o alterato dal vino o in preda alla naturale sua distrazione mentre mangiava, uno degli aghi che teneva nella camicia o nel corpetto cadesse fra i cibi che gli erano davanti, ed egli insieme coi cibi stessi lo abbia inavvedutamente inghiottito? per questa e non per altra via s' introdussero quegli aghi che si trovarono infitti nel cuore di parecchi animali della specie bovina, siccome il Chiarissimo nostro Presidente Signor Cav. Prof. Antonio

Alessandrini ci ebbe a dimostrare con non pochi esempi (1). Oltre a ciò la probabilità dell' anzidetto caso acquista tanto più valore e quasi si converte in certezza se si consideri 1.° che i sintomi dall' infermo accusati, non appena la sua salute cominciò ad alterarsi, furono male alla gola e un certo rodimento lungo l' esofago: 2.° che colla necroscopia si osservò un lieve rossore morboso alla faringe, alla porzione inferiore dell' esofago toracico: 3.° che colla stessa necroscopia si vide che l' ago era infitto nella porzione posteriore del pericardio colla direzione dall' indietro all' avanti avendo la cruna rivolta verso il mediastino posteriore, e che il cuore era ferito nella sua faccia posteriore. Ora come il *male alla gola e il rodimento* lungo il collo accennano all' irritazione operata dalla temporaria presenza di quel corpo estraneo nel canale dell' esofago, così il punto del pericardio nel quale fu trovato infitto l' ago, la direzione dall' indietro all' avanti tenuta da quest' ultimo indicano che il tratto del canale alimentare che servì al suo passaggio altro non sia stato che la porzione dell' esofago che è anteriormente coperta dal cuore.

Il che presupposto, ecco come può intendersi il meccanismo seguito dall' ago per uscire dall' esofago ed infiggersi nel pericardio. Ingluottito questo corpo estraneo insieme coi cibi ed arrivato alla porzione dell' esofago che è dicontro al cuore, per circostanze facili ad immaginarsi si è arrestato. Quivi in virtù dell' irritazione da lui operata sulla mucosa esofagea ha suscitato le contrazioni muscolari di quel canale, per le quali compresso nelle sue due estremità, perforatane a destra la parete non che la relativa sierosa del mediastino, ha spinto la sua punta entro la pleura, per dove avanzandosi e pungendo il contiguo pericardio coperto dalla sierosa pleuritica si è aperta la strada nella cavità del medesimo: nella quale ha potuto via via innoltrarsi per la metà della sua lunghezza.

(1) De miris quibusdam organicis degenerationibus in corde bovis domestici observatis. Novi Comentarii Academiae Scientiarum Instituti Bononiensis. Tom. 6.

in quanto che le successive contrazioni dell' esofago e il replicato passaggio del bolo alimentare nelle ulteriori commestioni hanno infine cacciato fuori da quel canale il rimanente dell' ago. Spinto fuori totalmente dall' esofago e sottratto all' influenza delle contrazioni di questo canale, l' ago doveva rimanere nella posizione da esso lui guadagnata, che è quella appunto nella quale fu trovato nel cadavere e che di sopra abbiamo descritta.

Nella quale posizione coll' estremità acuminata dentro il pericardio e rivolta contro la faccia posteriore del ventricolo destro del cuore ne doveva necessariamente colle ripetute punture lacerare più o meno estesamente, e più o meno profondamente la parete, a seconda che nei continui alternati movimenti di sistole e diastole il cuore, ora più ora meno, ora in un punto ora in un altro, si accostava all' estremità suddetta. Finchè il Guidi stette inoperoso, l' ago limitandosi a ledere lentamente l' esocardo e taluna delle fibre muscolari più superficiali, non gli produceva che un senso di mal essere generale e un dolore sordo, distinto dall' infermo col nome di *malino*, siccome è riferito dalla Franceschelli. Ma quando sotto il peso della legna la maggior parte dei muscoli del nostro infermo si misero in energica azione, quando per quella fatica il sangue concorrendo in maggior copia al cuore, questo, col rendersi più gonfio si metteva in tale stretta attenenza coll' ago da esserne più profondamente ferito; allora fu che si verificarono le circostanze favorevoli alla lacerazione dei vasi coronarii, per la quale accadde lo stravaso sanguigno nel pericardio. Ed ecco il deliquio (ore 2 ½ pom. del 26 Maggio), dal quale fu preso il Guidi discendendo la scala sotterranea col carico della legna sulle spalle. Il sangue effuso nel pericardio, sebbene provenisse da piccoli vasi, acquistò in un' ora di tempo tali proporzioni da disequilibrare le funzioni circolatorie e particolarmente quelle del cuore in guisa da suscitare i terribili fenomeni della pericolosa lipotimia quali si offersero dal malato al momento in cui fu condotto all' Ospedale (ore 3 ½ pomeridiane del giorno suddetto). Sospesa

l' emorragia dalla stessa lipotimia, potè poi mantenersi sospesa anche in seguito per il coagulo sanguigno opposto all' apertura dei vasi dal sangue stravasato. Ecco perchè dopo tre ore di decubito nello Spedale l' infermo cominciò a dar segno di miglioramento, nel quale, sebbene con molto stento, progredendo, a capo di 36 ore ogni fenomeno del grave abbattimento era in lui scomparso. E siccome all' abbattimento succede facilmente la reazione, così anche nel nostro infermo alla lipotimia successe la febbre; la quale ritrovando nei polmoni le ultime estremità vascolari ingorgate di sangue per le sofferenze patite dal cuore in causa della presenza del sangue nel pericardio, ben presto vi suscitò la flogosi, come la qualità dello sputo e i segni ricavati dall' ascoltazione ci indicarono. E poichè al pernicioso andamento di questo morboso processo l' arte sollecitamente oppose i suoi validi mezzi, così si ottenne in breve una tale remissione nei sintomi del medesimo, con tale sollievo dell' ammalato, che questi si credè già guarito quando, come si è detto di sopra, improvvisamente spirò.

Ma quale sarà stata la causa di questa morte quanto improvvisa, altrettanto non prevedibile? l' attribuiremo noi all' irritazione suscitata nel cuore del nostro infermo, sia dall' azione diretta dell' ago, sia da quella della ferita dall' ago stesso cagionata? Il Ch. Senac nella sua opera intitolata = Trattato sulla struttura del cuore (1) ec. = dice che » una irritazione tuttochè leggera ella sia, può » portare nel cuore un' agitazione che è difficile di cal- » mare ».

E il Jobert pensa che » le ferite del cuore siano ac- » compagnate da un continuo disordine convulsivo nel- » l' azione delle fibre muscolari del cuore medesimo ».

Dietro i quali pensamenti i lodati Autori spiegano la morte più o meno sollecita di quei feriti di cuore, nei quali leggiera anzichè nò fu la perdita del sangue. Ma

(1) Traité de la structure du coeur etc. 1777 Tom. II. pag. 427.

queste teorie sembrano contraddette dagli esperimenti praticati sugli animali. E di vero nel 1818 il Bretonneau ha irritato con un ago il cuore dei cagnolini lattanti perforandolo perfino da parte a parte e in tutti i sensi senza che queste piccole e delicate bestiuole abbiano manifestato il minimo dolore, e senzachè abbiano provato notabili inconvenienti. Soltanto ha osservato che se pungeva il cuore con un ago di una certa grossezza, poteva avvenirne effusione di sangue; ed in un caso di questo genere ha rinvenuto un piccolo spandimento nel pericardio (1). Nel 1822 il Velpeau ha ripetuto questo esperimento nell' anfiteatro della Scuola Pratica di Parigi sopra un cane di mezzana grandezza, il quale dopo sei mesi viveva ancora in ottimo stato di salute (2). Nel 1850 lo Schiff con istrumenti di specie diversa praticò delle ferite nel cuore di parecchi giovani mammiferi, e non vide che alcun disturbo nascesse nelle contrazioni dell' organo centrale della circolazione (3).

Malgrado i risultamenti di questi esperimenti io non oserei impugnare in un modo assoluto la dottrina del Senac nè quella del Jobert. Per la qual cosa mi limito a dire che nè l' una nè l' altra trova la sua applicazione nel caso speciale da me osservato, mentre nessun indizio nè di agitazione nè di movimento convulsivo cardiaco si ebbe nel nostro infermo ad osservare, e che perciò la morte di lui non può essere attribuita all' irritazione suscitataglisi al cuore sia dall' azione diretta dell' ago, sia da quella della ferita nel cuore stesso generata.

Ravviseremo noi la causa immediata della repentina morte del nostro infermo nella emorragia provenuta dalla lacerazione dei vasi coronarii? E quì è da riflettere che

---

(1) Haime, Notice sur l' acupuncture. Journal universel des sciences médicales, T. XIII, pag. 35 (note). Paris, 1819.

(2) Velpeau, Traité complet d' anatomie chirurgicale, T. 1.re pag. 604 , 1.e édit. Paris 1833.

(3) Union médicale, année 1850, pag. 488.

il sangue versato nel pericardio da questi vasi non oltrepassava le libbre quattro e mezza. Ora è egli presumibile che lo spandimento di una tale quantità di sangue in un uomo di 37 anni, di alta statura, di robusta costituzione e di atletiche forme possa cagionare una morte istantanea? Se stiamo ai calcoli oltremodo circospetti del Bérard, la massa totale del sangue in un uomo ben costituito, il cui corpo pesi dalle 150 alle 160 libbre non è certamente minore di libbre 20. Il che fermato, non è presumibile che la sottrazione di sole quattro libbre e mezza di questo umore, fattasi per piccoli vasi parte arteriosi e parte venosi e per conseguenza con una certa lentezza, abbia potuto produrre in un individuo quale era quello del Guidi la morte istantanea. E questa ragionevole presunzione viene pienamente giustificata e confermata dal fatto. Imperocchè le emorragie incomparabilmente più copiose e gravi, che succedono alle ferite penetranti nel cuore, e delle quali ci lasciarono memoria un Morgagni, un Dupuytren, un Begin e molti altri illustri autori, non cagionarono la morte subitanea dei feriti; i quali invece sopravvivendo per un tempo più o meno lungo, soccombettero poi in conseguenza delle altre complicazioni sopravvenute nel corso naturale di quelle ferite. Io non voglio assolutamente negare la possibilità della perdita immediata della vita per emorragia in seguito di ferimento al cuore. Voglio soltanto asserire che nel caso in discorso la effusione sanguigna non fu nè così copiosa nè così rapida da poter essere riguardata quale causa immediata dell' improvvisa cessazione della vita dell' infermo; la qual causa perciò vuolsi cercare altrove.

Riferendo i risultamenti della necroscopia abbiamo notato che il pericardio era tenuto in una certa distensione pel sangue in esso versato. Questo stato di distensione forzata, che non era sfuggito all' Illustre Morgagni, lo condusse a dare la sola vera spiegazione della morte istantanea che non di rado succede al versamento di sangue nel pericardio o per lo scoppio di un aneurisma o per una ferita al cuore; . . . . » cor, egli dice, facile offendi

» insolito exterius contactu sanguinis, copiaque circumje-
» cta impediri, quae si pericardium distendit, cor etiam
» premat necesse est. Nec te illud moretur quod in peri-
» cardii hydrope moveri cor pergat; aliud enim est pau-
» latim augeri aquam, aliud sanguinem repente effundi,
» et aliud aqua, aliud sanguine urgeri, qui praeterquam
» quod statim atque effusus est, ad concrescendum fit
» pronus, certe quanto aqua crassior est, tanto accedit
» magis ad solidorum naturam, quae si cordi admoveas,
» illico ejus motum sistendo, syncopem inducunt.... = De
sedibus et causis morborum per Anatomen indagatis = Li-
ber II. De morbis Thoracis, Epist. Anat. Medica XXVI.
Art. 18. = Anno 1765 ex Tipographia Remondiniana.

Egli è adunque nella compressione patita dal cuore per la copiosa quantità di sangue in gran parte aggrumato che teneva in distensione il pericardio, che noi pure seguendo in ogni sua parte la teoria dell' immortale Morgagni, riponiamo la vera ed unica causa immediata della morte improvvisa del nostro infermo. Il che stabilito, a noi pare di potere renderci ragione di quella perdita repentina nel modo seguente. Sospesa la emorragia dalla sincope presentata dal Guidi al momento in cui fu condotto allo Spedale, potè mantenersi sospesa per poco men che tre giorni pel coagulo opposto alla lacerazione dei vasi dal sangue effuso. Coll' abbandono precoce della posizione orizzontale e cogli altri movimenti intempestivi praticati dall' infermo allo spirare del terzo giorno, allorquando ricevè la visita dei parenti e degli amici, rimossosi il coagulo sanguigno dall' apertura dei vasi, questi di nuovo emisero sangue. Il quale raccogliendosi nel pericardio insieme al già versato prima della sincope, lo riempì e distese a modo da comprimere il cuore, da produrre *ipso facto* la sospensione del circolo e quindi la morte istantanea dell' infermo.

Riassumendo le cose tutte fin ora discorse intorno a questo interessantissimo caso morboso, del quale sottopongo alla vostra osservazione, o Accademici Prestantissimi, la naturale preparazione, diremo:

1.° Che l' introduzione dell' ago nel corpo del nostro

infermo è stata la causa prima di ogni fenomeno morboso da lui presentato negli ultimi cinque giorni della sua vita.

2.° Che questi medesimi fenomeni e specialmente i risultamenti della necroscopia conducono ad ammettere che l' ago sia stato inghiottito, e che perforando la porzione dell' esofago che è dicontro al cuore e la relativa sierosa del mediastino, sia passato colla sua punta nel sacco della pleura destra, per dove avanzandosi e pungendo il contiguo pericardio coperto dalla sierosa pleuritica, siasi introdotto nel medesimo per la metà circa della sua lunghezza tenendo la direzione dal basso all' alto.

3.° Che l' ago per questa via fissatosi stabilmente nel pericardio colla metà corrispondente alla punta entro il sacco di lui, e coll' altra metà in quello della pleura destra, ha prodotto una superficiale lacerazione di non lieve estensione nella faccia posteriore del ventricolo destro del cuore.

4.° Che una tale lacerazione era complicata dalla ferita di due rami abbastanza cospicui dell' arteria coronaria destra e da quella delle rispettive vene satelliti.

5.° Che per la ferita di questi vasi arteriosi e venosi è accaduto uno stravaso sanguigno nel pericardio, che è stato la causa di una sincope gravissima.

6.° Che superata la sincope e migliorata la flogosi pulmonare succeduta alla medesima, avvenne uno stravaso sanguigno secondario in grazia di movimenti imprudentemente praticati dall' infermo, per li quali si rimossero dai vasi feriti li grumi sanguigni che avevano sospesa la prima emorragia.

7.° Che infine per questa riapertura dei vasi si aumentò lo stravaso sanguigno a modo, da mettere in uno stato di distensione il pericardio, e così comprimendo il cuore sospenderne ad un tratto le funzioni, e produrre per conseguenza la morte istantanea dell' infermo.

Per le quali cose si può concludere che se aghi in un numero più o meno grande inghiottiti poterono per lungo corso di anni, col passeggiare dirò così per il corpo dell' individuo, suscitare molti e svariati mali senza togliergli

la vita, finchè o sortirono per le vie naturali o giunsero in tale regione da essere estratti dall' arte, siccome narrano un Dranio, un Petit (1), un Vallisnerio, un Villars (2), un Silvy (3) ed un Ferrario (4); un ago solo del pari inghiottito può all' incontro condurre in breve ad una certa ed irreparabile morte, siccome evidentemente lo dimostra il fatto da me ora narrato.

(1) Mém. de l' Acad. Royale de Chirurg. Tom. I. pag. 3.
(2) Mém. de la Soc. des Sc. de Strasb. T. II. 1823.
(3) Mém. de la Soc. Méd. d' Emulation, An. 5.
(4) La Donna dagli Aghi, Memoria del Dottor Giuseppe Ferrario. Milano 1829.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

TAVOLA 27.

Cuore, col pericardio vestito delle due sierose pleuritiche, veduto dalla faccia posteriore.
a, porzione di diaframma cui il pericardio aderisce.
b, tronco della vena cava ascendente.
c, vena cava discendente.
d, aorta.
e, ramo destro dell' arteria pulmonare.
f, ramo sinistro della medesima arteria.
g, *h*, vene pulmonari.
i, porzione di pericardio, corrispondente al ventricolo destro, tagliata e mantenuta rivolta a sinistra mediante l' uncino *k*.
k, uncino ora nominato.
l, ago infitto nel lembo inferiore della predetta porzione di pericardio colla metà acuminata entro il sacco di lui.
m, *n*, *o*, *p*, lacerazione superficiale della parete posteriore del ventricolo destro.
q, *r*, due arterie colle rispettive vene satelliti comprese nella mentovata lacerazione.

T. 27.

Examen d.a- dal vero e in pietra

INDICE

Ferdinando Verardini. Caso di Nigrizie o Melasma, con alterazione delle Capsule atrabilari. Tav. 19, 20 . *Pag.* 269

Paolo Predieri. Esame Storico e Statistico intorno alle Risaie del Bolognese, ed agli effetti che ne derivano . „ 305

Luigi Calori. Sullo scheletro della Lacerta Viridis Lin., sulla riproduzione della coda nelle Lucertole, e sulle ossa cutanee del Teschio de' Saurii. Tav. 21, 22, 23, 24, 25-25bis, 26. . . . . „ 345

Marco Paolini. Altre esperienze sul Midollo Spinale . „ 383

Carlo Soverini. Di una morte subitanea occasionata da un ago infitto nel Pericardio. Tav. 27 . . . . . „ 399

MEMORIE

DELL' ACCADEMIA DELLE SCIENZE

DELL' ISTITUTO DI BOLOGNA

TOMO IX.

FASCICOLO 4.

BOLOGNA
TIPI GAMBERINI E PARMEGGIANI
1859.

INTORNO
AI VASI E STOVIGLIE
DI COMUNE USO NELLE CUCINE

MEMORIA

DEL

PROF. CAV. GAETANO SGARZI

(Letta nella Sessione del 20 Maggio 1858.)

Mors in olla. G. B. Frank.

Fra le tante cose, delle quali la storia antica non reca notizie precise, e positivamente determinate, l' epoca vi è pure in cui fu introdotto nelle cucine l' uso di vasi di metallo, e di rame in particolare. Solo sappiamo che di questi dovettero servirsene i primi popoli inciviliti, dandone sicure traccie i più vetusti monumenti; siccome sappiamo ad un tempo, che non prima che *Eliogabalo* pervenisse all' impero, si sostituirono dai romani alle caldaie di rame quelle d' argento, che poi per esser mostra di soverchio lusso eccitarono, in un coi vasellami da tavola dello stesso genere, le lagnanze di *Calvo*, e le censure di *Fabio*. Conosciamo più presto essersene sperimentati gl' inconvenienti, e di certo essersene avute funeste conseguenze; dal vedervi nei vasi da cucina medesimi, sostituito di buon' ora al rame l' *aes caldarium*, lo stagno ed il piombo misti, altre leghe metalliche prima ancora

dell' argento; e sopratutto dal trovarvi praticata per tempo la coperta della superficie interna collo stagno, vale a dire la stagnatura; dacchè la si vuole inventata dai Galli; dacchè gli scavi d' Ercolano e di Nimes la mostrano fatta con foglie d' argento e d' oro; dacchè Galeno si lagna fortemente che lo stagno adoperato per coprire le caldaie fosse sempre misto a qualche porzione di rame. Nè è meno certo e notissimo, quanto l' allontanare possibilmente e l' abolire l' uso dei vasi di rame, abbia sempre destato l' interessamento dei regnanti; quanto sia stato di premura dei governi il ricercare la sostituzione d' altri metalli nelle cucine, ed il regolarizzare la formazione dei peltri, degli ottoni, di altre leghe adoperate nella domestica economia; quanto si è inteso sempre in ogni buon reggimento di popoli a determinare la qualità dello stagno da impiegarsi, sì pei vasi che per la stagnatura, e particolarmente fissare la proporzione degl' ingredienti stimata la meglio propria per la medesima. Le quali cose sono comprovate in ispecialità: dalla legge, ad esempio, del re di Svezia pel rimpiazzo dei vasi di rame e di ottone con quelli di ferro per le truppe di mare e di terra, e da analoghi decreti pubblicati in Francia: dal rinomato editto del duca di Brunswich rapporto allo stagnare i rami, e dalle ordinanze intorno gli stagnai della Prussia, dell' Austria, della Sassonia: dall' avervi in Parigi una regia fabbrica di attrezzi da cucina, nella quale coprivasi il rame con foglietta d' argento, e dal privilegio accordato alla Signora *Dumazis* per inargentare i vasi inservienti alla confezione dei cibi: dai bolli di sanzione perfino stabiliti, sì per la purezza dei metalli, che per la normalità delle leghe di consimile destinazione, e da infiniti altri documenti nei Codici di Polizia Medica registrati.

Intanto mentre che ogni argomento di pubblica salute richiama ovunque ogni sorta di sollecitudine superiore, e mentre si hanno dappertutto leggi e regolamenti per qualsiasi oggetto d' igiene pubblica; non è di poca meraviglia all' incontro l' osservare, e massime fra noi, la trascuranza quasi assoluta in che si lasciano attualmente i rami

da cucina, e come niuna considerazione affatto si accorda alle stoviglie, che insieme servono all' apprestamento ed al condimento delle sostanze alimentari. Egli è forse che si crede alle attestazioni di *Amato Lusitano*, di *Bartolino*, di *La Motte*, ed alle esperienze di *Drouard* sull' innocuità del rame metallico, cui fanno eco i pensamenti di *Orfila*, oltre quelli d' *Eller*, e di *Zimmermann?* Egli è forse che si confida nel voto di *Rouelle*, *Bayen*, *Charlard* sulla purezza dello stagno così detto inglese, o sulla garanzia della stagnatura, tanto assicurata dai fratelli *Gravenhorst*, e da *Biberel* per l' uso dello stagno purissimo, o di una lega con ferro, tanto appoggiata dagli stessi *Eller* e *Zimmermann*, e dagli sperimenti di *Proust* per la presupposta di lei innocuità, favorita tanto dall' opinione generale di salvezza, per tradizione acquisita, e non per altro che per abitudine mantenuta? Egli è forse che possono valere contro i pericoli minacciati dai vasi di rame; lo armarne l' interna superficie con striscie di zinco saldatevi; la così detta zincatura; la galvanizzazione, per i suggerimenti di *Bellani*, di *Malouin*, di *Roseleur* e *Boucher?* Le osservazioni di *Morizot*, *Portal*, *Jeauroy*, *Dupuytren* fra gli altri, contraddicono l' uso immune del rame metallico; del pari che le esperienze di *Baker*, di *Ploucquet*, e le dimostrazioni di *Pott*, *Model*, *Navier* disperdono il prestigio di salvaguardia della stagnatura; il tentativo del fisico di Monza non regge alla prova di *Taddei;* ed a tutta ragione non possono assicurare totalmente nè le applicazioni metalliche, nè le stagnature elettro-chimiche dai moderni avanzate!

Imperocchè sebbene, a dir vero, si possano citare fra noi dei casi molti, nei quali l' impiego di vasi di rame scoperto, e per lungo tempo adoperati, non ha recato funeste conseguenze patenti, e prevalga l' idea che il contatto a freddo soltanto dei cibi col rame sia nocivo; sebbene gravi autorità vi siano che giudicano la stagnatura una difesa senza eccezione, e siavi la comune costumanza, che lungi dallo smentire, sembra anzi continuamente confermare tale sentenza; sebbene gli avvelenamenti da rame

appaiano l' effetto piuttosto di eventualità speciali anzichè diretta derivazione del potere venefico del medesimo allora che è indotto allo stato di sale; pur tuttavia egli è impossibile escludere fondatamente, che il rame metallico se anche vuolsi innocente per sè, non possa divenire funesto per molte circostanze facili a comprendersi senza noverarle, e per le quali facilmente s' ingenera il verderame; egli è difficile negare di coscienza, che la stagnatura tuttochè fatta bene e rinnovata, perchè necessariamente ammette del piombo in lega onde agevolarne l' applicazione, non possa divenire fatale, quantunque chimicamente sia, che lo stagno è il primo ad essere attaccato, che i sali di piombo i quali possono formarsi per le reazioni delle sostanze alimentari sono decomponibili dallo stagno medesimo, ad ogni modo, essendo però sempre, che gli stessi sali di stagno posseggono malefiche facoltà; egli è forza in fine convenire, che i vasi di rame stanno nelle cucine, come stanno nelle famiglie i domestici di cattiva indole, a segno del pari di mal augurio, e cioè tanto solleciti a prestare certo tal qual servizio all' occorrenza, quanto pronti a recar danno al primo destro che loro si presenti di poterlo fare.

E rapporto alle stoviglie; non è discorso quì naturalmente dei vasi di *Prusia* o di *Seleuco*, o di quelli destinati nelle prime epoche a religiose funzioni, o consacrati alle divinità, e conservati nei templi e nei pulvinarii; non delle terre cotte o prodotti ceramici, generalmente a pasta di argilla figulina o di marna argillosa, di cui l' antichità tutta ben anco faceva monumenti, ornati, statue; non delle stoviglie Etrusche, Greche, Romane, Galliche, di Samos, della Campania, non quindi dei vasi neri, rossi, od appena cotti, che furono distinti massime per la bellezza delle forme, e per l' arte del disegno, che fecero per questo rinomati *Tulo* e *Telefano* di Sicione, *Corebo* e *Thericie* d' Atene, che noi generalmente conosciamo per greci e per campaniani; neppure delle maioliche o terraglie sì comuni che fine, italiane inglesi o francesi, non conseguentemente di quella di Faenza

pervenuta dai possedimenti arabi di Spagna e di Majorca, non di quelle in che sommi si mostrarono *Luca della Robbia* in Toscana, *Orazio Fontana* a Pesaro, *Giorgio Andreoli* a Gubbio, non di quelle che fecero chiari *Bernardo Palissy* in Francia, *Boëttger* in Germania, *Wedgwood* in Inghilterra, e molto meno assolutamente è discorso qui delle porcellane della China, del Giappone antiche, delle moderne di Meissen, di Vienna, di Berlino, di Vincennes, di Sèvres che tutte sono nella classe delle stoviglie bensì, ma tutte di lusso e generalmente a tutt' altro destinate che alla cottura e confezione degli alimenti; s' intende invero ed unicamente di parlare delle comuni stoviglie da cucina; di quelle rozze che sono di assai meno antica data; di quelle che appartenenti anco a tempi remoti, si rinvengono per lo più in frantumi ed in ammassi nei luoghi dove ne esistevano le fabbriche; delle pentole nostre insomma, e dei tegami di che comunemente e famigliarmente si fa uso fra noi.

Vedesi pertanto che presto dovettero imparare gli uomini a vestire le superficie di tali stoviglie d' intonachi vetrosi, detti vernici o coperte indistintamente, per la necessità di renderle impermeabili ai corpi liquidi e specialmente al grasso, ed ai sali, nonchè dare loro un aspetto, e talvolta dei colori risplendenti; pei quali intonachi si adoperarono e servono tuttora, il feldspato, la pomice, alcune terre vulcaniche, i vetri di silice e di piombo, gli smalti di silice di stagno di piombo, gli ossidi di manganese di rame di ferro, corpi tutti che formano al fuoco delle sostanze vetrose or trasparenti, ora opache, sempre diversamente colorate. Se non che è osservabile in queste stoviglie comuni da cucina, non tanto dal lato economico quanto dal lato igienico, l' impasto principalmente, la cottura, la vetratura suddetta. Di vero; si fabbricano desse per lo più, fra noi almeno, con un' argilla plastica ferruginea presa alla rinfusa, senza scelta od avvertimento, senza lavacro, senza macerazione, senza qualche opportuno miscuglio; lavoransi molto rozzamente, e peggio si configurano e modellano; e non appena diseccate o sottoposte

ben di rado a mezza cottura, ed a modo di velo ricoperte dall' intonaco vetrificabile, vengono cotte alla temperatura di fornace sufficiente a stento per la pasta insieme e per la vernice in una sola operazione. E comechè alla vetratura serve meglio il litargirio, e sovra ogn' altra materia viene preferito; ne risulta che tra per la grande porosità e poca compattezza dell' impasto, tra per la non perfetta cottura e vetrificazione, tra pel facile penetramento; facilissimo può essere lo staccarsi o disciogliersi di particelle d' ossido di piombo, l' avvenire di qualche pericolo per la salute, il bisogno non indifferente di riparazione igienica da questo lato ancora; prescindendo dal calcolare in modo alcuno la fragilità delle stoviglie medesime annessa all' accennata maniera di loro fabbricazione, che compromette moltissimo la domestica economia.

Nè si reputi esagerato quanto è detto fin quì in rapporti di pubblica salute, per fatto di stoviglie e di vasi di rame da cucina; sul fondamento massime che è raro in certa guisa lo scorgerne danni notabili da questi, e giammai quasi l' avvertirne da quelle delle tristi conseguenze. Imperocchè egli è innegabile, per lo contrario, che possono darsi mali e disgrazie gravi da codesti utensigli; se ne notano e se ne deplorano in tutti i paesi; ovunque avvertitamente o all' insaputa accadono. Forse purtroppo egli è, che delle numerose vittime che ne vengono fatte, d' ordinario tutt' altri mali anzichè tali attrezzi da cucina sono accagionati! Fatalmente non è così illusoria la temuta insidia che ne minaccia da essi vasi e stoviglie, quanto la è la fiduciosa confidenza inspirata dalla stagnatura degli uni, dalla innocuità delle altre! Dubbia se non altro, di sospetto, e di non poco timore per lo meno si rimane la bisogna; ma nel dubbio anche soltanto, sarà egli spregevole dedicarvi un pensiero, sarà superfluo l' appellarvi le veglianti cure dei gestori de' pubblici negozii, sarà fuor di ragione cercarvi provvedimento? A me sembra che nò, e che siavi invece tutto l' interesse d' allontanare questo nemico occulto che sovrasta alla società, come ogn' altra sciagura che apertamente tentasse

di aggravarla; mi sembra che in questo disordine ancora sia debito l' adottare un sistema di prevenzione sempre più utile assai del fissarne uno di punizione; mi sembra lodevolissimo scopo del pari il tutelare con scrupolo la pubblica incolumità nel privato de' domestici usi, egualmentechè nel comune andamento delle cose che la riguardano, e nell' eventualità delle straordinarie influenze che contro vi si erigono ed innalzano.

Il perchè; considerato il pericolo continuo dei vasi di rame da cucina non stagnati o male stagnati, della vetratura di piombo nelle analoghe stoviglie; trovato che le leghe di *Proust*, di *Biberel*, i processi di *Roseleur e Boucher* per la stagnatura, non ne fanno esenti; sperimentato, siccome si è alla maniera di *Baker*, che il contatto coi detti vasi, prolungato se non breve, a freddo se non a caldo, tanto dell' acqua semplice che della salata, quanto del vino e dell' aceto, che dell' olio e del brodo, variamente e più o meno spesso, piuttostochè nullamente affatto, rileva indizii e manifesta traccie di rame o di piombo agli adatti reagenti; e persuaso pure dal fatto che le stoviglie suddette più si rendono pericolose per la vetratura più che sono mal fabbricate per l' impasto e per la cottura, oltrechè fragili e cattive per la qualità della materia; nel desiderio vivissimo di cancellare l' ombra perfino di sospetto, di cupa minaccia, di sordo maleficio, ho voluto dare corso ad un mio vecchio progetto di sostituire l' applicazione di uno smalto alla stagnatura dei rami, ed alla stessa vetratura delle stoviglie, ho voluto cercare una tutela meno infida pel salutare procedimento della confezione dei cibi e dell' uffizio delle cucine, ho voluto tentare una via già da altri iniziata, di non così diretto intendimento però, nè di così estesa applicazione, quale si è di rendere innocuo del pari il più comune vasellame e più comunemente usato, e quale si è il comprendervi in eguale maniera li vasi di rame, e le stoviglie ad un tempo.

Ed in quanto ai primi, se era nota la smaltatura di utensigli da cucina di ghisa, di ferro, e la smaltatura

d' alcun oggetto di rame, di tutt' altro genere che i vasi di cui trattiamo; era però a conoscere, se lo stesso smalto poteva servire pel rame come pel ferro e per la ghisa, se lo poteva pel rame di cucina in particolare, e quindi se lo poteva anche per le stoviglie; oppure se era d' uopo ricercarne altro od altri più acconci ed adatti, la qual cosa, d' altronde, è dubbio se sia stata tentata prima, e per le stoviglie è di per sè stessa già troppo certa e manifesta.

A tale effetto ricorsi per aiuto, e pei mezzi d' eseguire sperimenti di tal sorta, all' egregio nostro artista ceramico Sig. Flavio Barrera, al quale comunicati i miei pensamenti, e con esso posta mano all' opera, si ottenne di conoscere per fatto: che non lo smalto pel ferro, composto di silice, borace, ossido di stagno, kaolino: non lo smalto per la ghisa, della stessa composizione, con più di kaolino soltanto, e coll' aggiunta di feldspato: non lo smalto bianco di commercio, che consta di silice, potassa o soda, ossidi di stagno e di piombo, possono servire direttamente per la smaltatura del rame culinario; essendochè vi occorre tale un' alta temperatura, che v' induce una specie di modificazione di durezza e di malleabilità da far sì che alla più lieve percossa facilmente se ne stacca lo smalto in iscaglie; bensì si conobbe che conveniva tentare di variare la composizione della così detta fritta aggiugnendovi del fondente, di aumentare così la fusibilità dello smalto, di agevolare così la di lui applicazione.

Conseguentemente, dopo molte e reiterate prove, a simile propizio fondente, mostrossi un composto di

Vetro di borace	11
Silice	24
Ossido di piombo	65
	100

del quale unendone 14 parti con 86 di smalto del commercio, lo si ha questo ridotto all' uopo, della più facile fusione, convenientissimo per la smaltatura del rame da cucina, e lo potete verificare, o Signori, compiacendovi di osservare le capsulette che vi porgo dinanzi. Solamente l' indicata porzione del fondente aggiunto deve variare dalle 14 fino alle 20 parti per cento a seconda della variabilità nel grado di fusione dello stesso smalto bianco di commercio, in causa delle diverse temperature cui è stato sottoposto nella sua fabbricazione; avvegnachè d' ordinario lo si rifonde fintanto che presane una porzione e raffredatala si vede che rimane bianco; ed appunto perchè in queste diverse fusioni si disperde più o meno d' alcali e d' ossido di piombo segnatamente, egli è che vi occorre l' accennata aggiunta di più o meno del fondente accennato, il quale a un dipresso nella proporzione suddetta riduce il grado di fusione dello smalto fra + 40 e + 60 pirometrici.

In quanto alle stoviglie nostre comuni; comechè l' unica vernice loro data esclusivamente viene dall' ossido di piombo che misto ad una specie di tufo (1), quale è quello che avete sott' occhio, passa a silicato, e che sottraen-

(1) Questo tufo o grès argilloso, che trovasi in pezzi, ed in vari luoghi dei contorni della nostra Città, e che si è mostrato all' analisi composto di

Silice	80
Allumina	8
Ossido di ferro	4
Calce	4
Acqua	2
Perdita	2
	100

sembra evidentemente una trasformazione singolare di un minerale, del quale non se ne conosce l' esistenza tuttora fra noi.

dosi per tale modo agli attacchi degli agenti acidi, alcalini, o salini degli alimenti e condimenti, dovrebbe renderle insieme ed impermeabili ed innocue; comechè al contrario riescono porose per mala fabbrica, e per difetto di cottura imperfettamente vetriate, quindi pericolose pel piombo non del tutto ridotto a silicato, e pel facile innoltrarvisi di qualche solvente; comechè assicurando la vetratura in un coll' impasto, ne verrebbe assicurata affatto la salute pubblica e la maggiore durata; comechè ad avere tale sicurezza vuolsi segnatamente un materiale uniforme, compatto, resistente a grado alto di temperatura, e tutt' altra maniera di coperta; egli è perciò, che indagare donde costituire delle stoviglie con terre, non all' azzardo prese purchè di qualche guisa plastiche, siccome è di pratica attuale fra noi; sibbene con terre di determinata composizione, che svariate di natura facciano una necessità del fino impasto, e che sopportino la cottura al grado in cui possa applicarvisi uno smalto a vece della semplice vetratura; ne parve problema di non poca importanza, di speciale interesse, e da meritare altrettanto di cura e di operosità per darvi soluzione, quanto di avvertenza e di attenzione la salubrità dei vasi di rame, e la stagnatura, di che di sopra si è trattato. Ond' è che assistito sempre dal Barrera, e dal mio solerte Operatore Dott. Antonio Rota, e premesso: che l' essenziale composizione di ogni sorta di pasta da stoviglie consiste in una determinata proporzione, e direbbesi in una chimica combinazione di silice e di allumina: che non vi è pasta fin quì conosciuta, comunque impura essa sia, la quale non contenga queste materie come elementi essenziali e principali: che gli altri principii che sono nelle argille plastiche, la calce, la magnesia, la potassa, il carbonato di calce, l' ossido di ferro, debbono considerarsi accessorii: che come sia meglio che questi non vi si trovino, o solamente per qualche centesimo, così è bene che la silice e l' allumina vi siano a un dipresso per un terzo l' una, l' altra per due terzi; si instituì l' esame delle nostre Argille comuni che servono alla fabbricazione delle

stoviglie ordinarie (1), e trovatele in genere, varianti nella naturale costituzione, deficienti di allumina, effervescenti cogli acidi in massima parte; quindi ragionevolmente non opportune di per sè ad una buona pasta, facili di troppo a rimanersi porose dopo la cottura ed assorbenti i liquidi, senza che poi siano in certo modo nè fusibili abbastanza perchè vi si contragga l' intima unione fra gli elementi essenziali da aversi la compattezza necessaria, nè refrattarie tanto da sopportare il calore di una forte vetratura; si pensò alla ricerca di un impasto con altre terre egualmente nostre e comuni, e le quali alluminose per un lato, e per l' altro lato dell' occorrente fusibilità, prestare si potessero a costituirlo, quale egli è desiderabile, quale non avesse gli accennati difetti, quale soddisfacesse ogni intento.

Fu quindi posta mente, 1.° ad una terra che rinviensi a *Monte Armato* (2) che è una Marna silicea, e che per l' analisi fatta è composta di

Silice	68, 00
Allumina.	18, 00
Ossido di Ferro . . .	06, 00
Calce	04, 00
Acqua	02, 40
Perdita	01, 60
	100, 00

(1) Queste sono argille plastiche ferruginose, che sono risultate composte a un dipresso nei diversi luoghi di

Silice	66
Allumina	20
Ossido di Ferro	4
Calce	traccie
Acqua	8
Perdita	2
	100

(2) È uno dei luoghi antichi del contado bolognese, a poca distanza dal

2.° Ad una terra dei *Poggioli* di *Paderno*, e di *Roncrio* (1) che è pure un' Argilla scagliosa ferruginosa, e che analizzata risulta da

Silice.	58. 00
Allumina.	28, 00
Ossido di Ferro . . .	06, 00
Calce.	02, 00
Acqua	05, 00
Perdita	01. 00
	100, 00

3.° Ad una terra di *Casola Canina* (2), che la gentilezza del Prof. Cav. Bianconi aveva somministrata, che è parimenti un' Argilla scagliosa ferruginosa, e che dall' analisi è disvelato contenere gli stessi principii e nelle proporzioni medesime che l' anzidetta di Paderno, e di Roncrio.

4.° Ad una terra proveniente da *Civita Castellana*, che ha tutte le apparenze di un kaolino (3) ma che l' inspezione analitica ha manifestato essere formata di

Silice	42
Allumina	44
Ossido di Ferro.	04
Solfato di Calce.	02
Acqua	07
Perdita	01
	100

fiume Idice, ed al quale si rannodano delle memorie storiche del tredicesimo, e del quattordicesimo secolo, alquanto oscure però, e di non assoluta severità di dizione.

(1) *Paderno* è fuori di Porta S. Mamolo in una pendice alla sinistra di Savena, quattro miglia e mezzo circa lontano dalla Città. *Roncrio* fuori della stessa Porta, nell' alto di un Colle, distante solamente due miglia e mezzo.

(2) Monticello situato fra Pizzo-Calvo, e Castel de' Britti.

(3) È un' Argilla Plastica alluminosa.

Ed avvegnachè ognuna di queste terre, di cui vedetene i saggi, ne sembrava adattatissima pel caso nostro, non si esitò a sperimentarle tutte, una per una, e l' una o l' altra insieme, pel ricercato impasto. E mirando primieramente all' indicato proporzionale degl' ingredienti, della silice e dell' allumina sopratutto; onde avere un punto fisso per uniformare d' alcuna guisa la composizione di uno almeno di essi ingredienti; nè volendo lasciare di adoperare insieme l' argilla nostra comune; si determinò di levarvi a tutta possa della silice colla lozione, di isolarvi mediante la decantazione la parte di essa la più fina e leggera, di ridurla insomma pressochè ad argilla pura. Si pensò dappoi a diseccarla del tutto per poterne regolare la quantità nel farne consecutivamente le mescolanze con un proporzionale relativo delle varie suddette terre, e tali mescolanze eseguirle per via di fino polverizzamento, di macerazione, e di colatura per setaccio. Da ultimo si cercò naturalmente di togliere l' eccesso d' acqua, di rendere le paste della debita consistenza e plasticità, di lavorarle con certa tal qual cura e diligenza.

Dietro non pochi tentativi che ebbero da farsi, si pervenne così a formare quattro varietà d' impasti, che sono egualmente bene costituiti, che sono opportunamente fissati e proporzionati, che sono quanto mai sufficienti ed adatti al caso nostro, e questi sono:

1.°	Argilla nostra depurata . . .	66, 65
	Terra di Monte Armato. . .	33. 35
		100, 00

2.°	Argilla suddetta.	34
	Terra rossa dei Poggioli	33
	Terra di Monte Armato	33
		100

3.°	Argilla suddetta.	34
	Terra di Casola Canina	33
	Terra di Monte Armato	33
		100

4.°	Argilla suddetta.	34
	Terra di Civita Castellana . . .	33
	Terra di Monte Armato	33
		100

L' aggiunta all' argilla nostra depurata delle prefate terre, fattasi coll' intendimento medesimo dell' aggiunta del feldspato alle argille kaoliniche nella fabbricazione delle porcellane, di conseguire cioè la compattezza che ne costituisce la più preziosa qualità; ne secondò per guisa, che essendovi insieme ogni altra delle condizioni opportune, pur sopra accennate, se ne poterono costruire le quattro varietà di esemplari di stoviglie in altrettante capsule corrispondenti alle quattro sorta dei detti impasti che vi presento; ciascuno dei quali esemplari sottoposti a moltiplici e ripetuti sperimenti di prova per gli usi domestici e di laboratorio, concorse egualmente pel buon esito a dimostrare, che dir si poteva raggiunto lo scopo d' avere delle stoviglie eccellenti; mentre le ottenute di tali maniere, non è dubbio che scansano ogni difetto deplorato, che per durezza e resistenza al calore la vincono su tutte le conosciute, e che fornite massime della coperta o vernice, sembrano quasi emule delle porcellane.

Tale coperta o vernice potrebb' essere qualunque delle terrose così dette o minerali sunnominate, inattaccabili dagli acidi concentrati, se l' alta temperatura che vi esigge, come è sopportata benissimo da ciascuna delle stoviglie medesime, fosse conciliabile coll' economìa della spesa per applicarla; ma si è sperimentato ad un tempo che puossi

adattarvici, e con assai di economìa, la smaltatura stessa che si è proposta pei vasi di rame, subitochè la si dichiarò diggià facilmente fusibile, e la prova di fatto l' avete sott' occhio; del pari che può applicarvisi, siccome vedete, un' altra specie di smaltatura trasparente e di eguale portata, che si tentò, e si trovò comporla di

Soda	20
Silice	40
Ossido di Piombo	40
	100

Preventivamente si fondono questi materiali insieme, indi si macinano a tutta finezza, e resi con acqua a sciolta pulte, se ne fa l' applicazione col solito processo di immersione. Così si ha un intonaco da stoviglie puranco che è fermissimo e duro, che resiste ad ogni attacco, che somministra ogni garanzia d' innocuità per l' umana salute, e che appaga non meno la vista, colla bella appariscenza della quale è dotato.

Se non che alla proposta che vengo a fare di tradurre in uso consimili stoviglie di siffatta condizione e fattura, nonchè li rami da cucina nella suesposta maniera smaltati, non può non farlesi incontro un forte ostacolo per l' esecuzione, derivato però solamente dalla ragione economica, che quando fosse per prevalere all' interesse della salute, ne distruggerebbe ogni prestigio, ed in un nulla convertirebbe la cura delle ricerche, la fatica degli sperimenti, la soddisfazione dello scopo raggiunto. Tuttavia ond' evitare possibilmente questo sinistro, abbiate o Signori la compiacenza d' ascoltare per ultimo, quali riflessioni invoco ad aiuto, su quali dati fondo lusinga, e di quali appoggi io mi conforto in tale mia proposta. Quando è indubitato un pericolo assoluto nei vasi di rame, che di presente sono in attualità di servizio; quando è notissima purtroppo la fragilità, permeabilità, nocuità

possibile delle stoviglie nostre da cucina, per cattivo impasto, mala fattura, peggiore vetrificazione; quando leggi e provvedimenti furonvi sempre onde ovviarne i danni e gl' inconvenienti degli uni, ed altrettanto sarebbe a desiderarsi che fosse delle altre per gli stessi rapporti; quando la mancanza di tali leggi e provvedimenti, o la di loro trascuranza deve appellarsi per infinite ragioni una vera sciagura di società; difficile si è che non venga apprezzata una smaltatura nei primi, e per le seconde non si accolgano degl' impasti, che oltre la qualità scelta e determinata delle terre, obbligano per forza a diligente lavoro, e sono suscettibili della smaltatura medesima; egli è difficile che non sia concorde il giudizio comune sui grandi vantaggi che ne possono derivare, sull' utilità igienica che ne viene assicurata, sulla necessità che fossero adottate cotali benefiche misure; quindi difficile egli è che a fronte di tanto interesse si voglia innalzare contraria l' economia, che le grida di questa possano ascoltarsi più forti della voce del bisogno, che abbiasi a dare preferenza piuttosto alla meschinità dello sparagno, che al pregio inestimabile della salute.

E sia pur tutto ridotto a semplice apprensione il male che si teme minacciato; toglie questo che si debba ripararlo in via di prudenza e di precauzione? Sia pure che una lega normale, e con bollo di sanzione ancora, potesse a sufficienza garantire la pubblica incolumità pei vasi di rame da cucina; toglie questa ogni difetto dal lato della stagnatura sicchè facciasi superfluo lo smaltarli? Sia pure che una certa tal qual sorveglianza eccitata dai benefattori dell' umanità sulle fabbriche da stoviglie, assicurasse per alcuna guisa da ogni pericolo intorno ad esse; toglie questo che la di loro migliore condizione non mantengasi in voto ed in desiderio, siccome cosa estremamente utile, sommamente interessante?

Che se tutto può ottenersi incontrando qualche spesa, che a calcoli fatti si risolve poi in tutto e per tutto alla costruzione di speciali forni, ed all' impianto di una sorta di stabilimento; mentre gli smalti proposti tanto l' opaco

che il trasparente non sono che minimamente superiori di costo allo smalto comune del commercio, mentre ogni applicazione rinnovata non costerebbe che poco più d' ogni stagnatura ordinaria, mentre la durata per ogni verso maggiore delle stoviglie nuove compenserebbe d' assai il dispendio maggiore della di loro fabbricazione; questa spesa però che necessariamente si frappone, non può di certo bilanciare la somma delle utilità presumibili di vantaggio dalle modificazioni progettate; non può quand' anche ingentissima reggere in opposizione al dubbio pur solo che queste allontanano di compromessa salute; non può infermare per nulla lo scopo interessantissimo avuto nell' idearle, concretarle, esporle.

Non sono le economiche Cazzeruole del Sig. *Harel* che io propongo, che fan cuocere una pernice col calore di quattro o cinque stopaccioli da fucile, e perciò accettatissime per gli affamati cacciatori; non sono le cucine a vapore che io v' accenno, che agiscono con grande risparmio di combustibile, e perciò adattatissime per la domestica economia; non sono attrezzi da cucina raffinati e di preziosi metalli che io v' indico, e che servono alla sicurezza nei cibi e condimenti più che al lusso ed al fasto, e perciò in guisa alcuna non censurabili; quindi non la maraviglia, l' ammirazione, la persuasiva intesi destare in Voi, o Signori, che benignamente mi avete ascoltato; bensì è un perfezionamento d' arti, di cui non è giammai esuberanza; è una via a nuove industrie, di cui sempre è d' uopo; è un beneficio igienico, di cui nulla è superiore, che io volli condurre al vostro tribunale; quindi l' attenderne il giudizio con ben giusta sospensione d' animo, è quanto mi resta a fare, dopo avervi, col silenzio meglio che con insufficienti parole, confermata la venerazione mia, la mia gratitudine, la mia riconoscenza.

J. JOSEPHI BIANCONI

SPECIMINA ZOOLOGICA MOSAMBICANA

FASCICULUS XI. (*)

De Piscibus.

Historiam Piscium in aquis Mosambici degentium, quam duobus abhinc annis assumpsi, jam praeterlapso anno ex integro explere mihi proposueram; oportebat enim diutius non supersedere in illustrandis rebus praetiosis, quas misit collega noster Eques Carolus Fornasini. Idque suadebat praesertim Catalogus Piscium mosambicensium in lucem recens prolatus a Zoologo, et viatore berolinensi, quem honoris causa alias jam memoravi: cujus Catalogi ope, mihi concessum erat pisces Mosambici, qui in Musaeo nostro asservantur, describere; absque timore Species novas, si quae essent, duplicato nomine et illustratione in lucem edendi. At quoniam, infausto nescio quo fato, curae non paucae, a scientia mea omnino alienae, mihi superadditae sunt, quae tempus meum magna ex parte sibi vindicant et absumunt, ideo cogor Pisces quosdam describendos ad aliam vicem remittere; quasdam vero eorum species hoc fasciculo describam, qui licet praefatis adversis circumstantiis sit exaratus, non tamen quovis practio destitutum fore confido, cum in ipso tradantur duae novae Species, aliaeque plurimae, quae licet Zoologis notae, non vero ex hac Africae regione eductae hucusque fuere.

(*) Sermo habitus in conventu Academiae die 8 Aprilis anni 1858.

Caeterum iter meum studiosum facilius reddiderunt opera eximia quaedam Ichthyologica, quae praeter Petersii Catalogum, ad manus meas pervenere, nempe 1.° Zoologia Capitis Bonae Spei illustrata, magnum doctumque opus cl. Smith. (1) -- 2.° Zoologia compilata per Iter navium quibus nomen *Erebus* et *Terror*, in qua Richardson observationes quasdam attulit, omnino novas, circa partes nonnullas Piscium, quorum etiam plures species descripsit (2). -- 3.° Catalogus Piscium in Malesia collectorum, perquam diligens opus clar. Cantor. (3) -- 4.° Tandem Ichthyologia analytica quam Zoologorum ferme Nestor A. M. C. Dumeril nuper edidit, in qua Pisces per Classes, per Familias et per Genera, optimis quidem disquisitionibus digessit, et supplementum quodammodo praebet imperfectionibus quibus scatet opus Valenciennesii, opus, heu nimium, dolendum, cum tantae sit molis, et in tanta rerum copia exaratum, ita ut eximium quoddam opus et Scientiae perutile esse potuisset.

At de Piscibus Mosambicanis verba facere accedamus.

Scorpaena aurita. Rupp. *varietas*. (Ruppel Fauna pag. 106).

Zonae tres ex punctulis brunescentibus conflatis, verticales aliquantisper curvae, supra pinnas pectorales pinguntur. In pinna caudali zona furciformis in basi, cui adiacet alia persimilis sed latior et alba; et inde alia brunea et alia alba flexuosa obscuro marginata prope apicem caudae est.

Hisce notis demptis, convenit Piscis hic cum descriptione generatim a Ruppellio tradita; ita ut mosambicanus piscis varietas tantumodo *Scorpenae auritae* censeri queat.

---

(1) Illustrations of the Zoology of sout Africa London. 4.° 1838-1849.
(2) The Zoology of the Voyage Erebus and Terror. London 1846 -- 4.°
(3) Catalogue of Malayan Fishes. Calcutta 1849 -- 8.°

Haud vero mihi videtur, esse *Sc. mosambica* Petersii Catal. n.° 50. ex eo quod haec habeat radios 3 + 6 in Pinna anali, et Piscis noster tantummodo 3 + 5.

Serranus flavoguttatus? Peters. (Catalogus n.° 15).

D. 11 + 15? A. 3 + 8 P. 17. V. 1 + 5.

Dubitative speciem hanc dico *Serr. flavoguttatum*, cum desit in Catalogo descriptio, Peters autem asserat ipsam proximam ad *S. alboguttatum* Cuv. Val. T. 2. p. 301. ad quam Speciem maxime accedit et Piscis noster. In quo nostro maculae albidae sunt, non vero aureae: sed procul dubio possibile est aureas in vivo fuisse, et albidas factas esse in mortuo Pisce et alcohole servato.

CALLIONYMUS PERELEGANS. Nobis.

Tab. 29.

C. pinna dorsali antica elata radiis setiformibus subaequalibus: posticâ duplo majori. Spina operculari mediocri, duabus minimis ad basim adiectis. Osculo branchiali supra opercula posito.

Hujus piscis corpus crassum, et regione inter caput et truncum latum; retrorsum vero sensim attenuatur. Caput breve, cito versus os decrescit; ambitus ejus superus declivis, et aliquantulum concavus prae oculis, et similiter cavus sub maxillam inferiorem; sed paulo prominet supra oculos, propter protuberantiam orbitarum. Oculi parvi, et laterales. Meatus branchialis supra operculum sistit, et parum distat ab extremitate posteriori processus ejusdem.

Ad praeoperculum adhaeret spina quaedam unius lineae longa, sursum reversa, ad cujus radicem minor altera adiacet minima, quae apice ab integumentis protrudi-

tur; et parvum tuberculum quod integumenta obducunt, situm tertiae spinae signat.

Pinnae ventrales paulo ante lineam perpendicularem, quae ex praedicto osculo sive meatu branchiali descendit, insertae, basim suam ita retro extendunt ut extremum earundem membranam supra radicem pinnarum pectoralium figat. Harum situs ad quartum radium Pinnae dorsalis anterioris respondet. Apex pinnarum ventralium proxime accedit ad apicem P. pectoralium, quarum apex basim sexti radii P. dorsalis secundae attingit.

Pinna dorsalis anterior quatuor radiis constat subaequalibus, longissimis, ac setuliformibus, extrema tertia parte liberis, at inferne membrana arachnoidi connexis. Cum hi radii in dorso prosternuntur, apice suo radicem P. caudalis prope pertingunt. Dorsalis posterior novem radiis fulcitur subaequalibus, primis ultimisque exceptis, qui vix caeteris minores sunt; cuncti vero dimidio breviores radiis P. dorsalis anterioris. Utraque Pinna in sulco dorsali recipitur, tum cum reversa jacet.

Pinna analis subtus secundum radium dorsalis posterioris exoritur, et apice suo tum cum retrorsum deflectitur ultra basim Pinnae caudalis procedit. Haec vix brevior est dimidia longitudine corporis, et radios habet sensim decrescentes ab infera ad superam partem, exceptis tamen duobus vel tribus radiis infernis, qui minores caeteris sunt.

D. 4 + 9. P. 20. V. 1 + 5. A. 1 + 7. C. 10.

Color universalis brunneus nigrescente maculatus ac variegatus: at praesertim lata macula corpus semicingit ad radicem dorsalis anterioris, quae obtegit etiam basim P. pectoralis: et alia macula est supra radicem P. caudalis. Latera tum capitis, tum corporis conspersa guttulis albo margaritaceis, inter se distantibus, et aliis nigricantibus permixtis, quae ornant corpus et partem pinnae caudalis, et usque prope basim superiorem pinnarum ventralium. Pin. branchiales albescentes maculis

linearibus brunneis ornatae in quatuor series verticales irregulariter dispositis. Dorsalis anterioris color cinereo-brunneus, super quem pulcherrimae lineolae vermiformes margaritaceae transversim positae pinguntur; in secundo vero, et tertio spatio interradiali versus marginem superum membranae, est macula transversa quadrilateralis violacea, lineolâ nigrâ partita. Dorsalis posterior undique fasciis transversis diffractis brunneis albo marginatis ornata; et ejusmodi pictura est in superiori parte Pinnae caudalis.

Differt species haec nostra a *Call. marmorato* Petersii n.° 108 pluribus notis relate ad ambitum capitis, ad osculum, et ad spinas operculi, et circa colores; sed praesertim propter altitudinem dorsalis anterioris, quae in nostro *Callionym. pereleganti* duplo major est quam in posteriori. Tandem differt propter numerum radiorum P. pectoralis, quae 20 constat radiis in *C. pereleganti*, et decemnovem tantumodo in *C. marmorato*. Haec discrimina tanti ponderis mihi videntur, quibus *C. perelegans*, et *marmoratus* differant inter se specie (ut ajunt) non solum varietate, vel sexu; licet supponamus unicum nostrum individuum masculum, quod pulcrior foemina esse solet. Nescio utrum Peters plura individua expiscaverit in Mosambico, et utriusque sexus.

Mensurae — Longitudo tota poll. 5. lin. 1.
Altitudo maxima lin. 9.
» pinnae dorsalis anterioris, radio primo, poll. 2. lin. 5.

Chironectes lophotes. Cuv. (*Ch. hispidus*. Val. T. 12. pag. 407. Cuvier. Mem. du Mus. T. 3. pag. 428. pl. XVII. fig. 2).

Peters nullam speciem hujusce generis in Catalogo suo recenset. Fornasinius duas nobis misit: quarum una est *Chironectes scaber* de qua dixi superiori Fasciculo, altera est *Ch. lophotes* de qua hic sermo est.

Glyphisodon . . . . . sp?

D. 13 + 12. P. 1 + 16. V. 1 + 5. A. 2 + 12.

Non audeo definire speciem hanc hujusce generis, quoniam individuum quod in Musaco nostro habemus ad nullam speciem, ab Ichthyologis descriptam, pertinet; et insuper cl. Petersius novam instituit quam dixit *Glyphysodon fallax*, de qua non adhuc descriptionem exhibuit. Similem ipse dicit *Pomacentro Pavo* Bl.; cum quo similitudo est etiam in nostro, excepto tamen quod noster Piscis caret macula supracaudali, et alia quidem caerulei coloris quae est in angulo superiori hiatus branchialis *Pomacentri Pavo*. Numerus radiorum Pinnarum a Petersio traditus consonat cum illo numero a me supra relato. Notatione tamen sunt dignae duae spinae Operculi, quarum una satis magna est. Probabile igitur est Piscem nostrum esse *Glyphisodontem fallacem* Petersii, attamen ut id statuere possim mihi desideranda est Ichthyologia ad magnum opus *Reise nach Mossambic* pertinens, quam Zoologus Berolinensis brevi tempore in lucem proferre deberet.

Serranus salmonoides. Cuv. Val. (T. 2. pag. 343).

Pulcra haec species jam nota erat incola Ins. Franciae, Sechelles, et Erythraei. Habemus modo etiam e Mosambico. Unicum individuum, quod accepimus, in faucibus Cancrum tenebat, *Doto sulcato* proximum, quem moriens inglutiebat. Licet parvus sit cancer hic, tamen magnus valde est proportione facta cum faucibus Piscis; et ideo arguendum est fauces ipsas perdilatabiles esse ut corpora hujusce voluminis transire permittant.

Amphacanthus siganus. Rupp. (Reise pag. 44 Tab. 11. fig. 1.ª -- Cuv. Val. T. X. p. 152).

D. 1 + 13 + 10. P. 1 + 16. A. 7 + 9. V. 2 + 3.

Corporis altitudo ter in longitudine totali comprehenditur; pinna caudalis bifurcata; linea lateralis sistit supra quartam partem superiorem. Plicae, sive rugae capitis bene distinctae: spinae Pinnarum dorsalium, et analis satis validae. Hisce characteribus Amphacanthus noster distinguitur ab *Am. javo* et *A. abhortani*, cum quibus similitudinem tenet. Conveniunt autem notae a Ruppelio traditae in phrasi, etiam quod attinet ad appendices in naribus, quas Valenciennes minime memoravit.

ELEOTRIS FORNASINI. Nobis.

Tab. 28.

E. capite depressissimo, maxilla inferiori productiore, naribus anticis lobulo carneo praeditis. Colore brunneo-griseo, ventre dilutiore.

D. 6 + 1. 8 P. 17. V. 1 + 5. A. 1 + 7.

Corpus hujus piscis valde depressum et latum antice; et compressum in parte postica. Latitudo maxima circiter est inter apicem oris, et Pinnas pectorales. Caput depressum summopere, et concavum ac ferme sulcatum transversim inter oculos. Maxilla inferior porrigitur magis quam superior. Oculi mediocres laterales, distant inter se spatio aequali duobus eorum diametris. Os persimile illi quod in *El. gobioide* Richardson effinxit (*Erebus* ac *Terror* Tab. 2. fig. 5. 6.), cito descendit, et hiatus ejus ad partem usque anteriorem orbitae attingit. Dentes minimi, approximati, et, ut ajunt, *en veloure*. Nares anticae supra marginem supralabialem positae, appendice cutanea praeditae, simili illae *El. porocephali;* nares posticae oculis proximae.

Meatus branchialis antrorsum situs est, ita ut subsit lineae verticali quae ex praeoperculo descendit. Nullus aculeus supra hoc nec alibi. Inter nuchaam et pinnam primam dorsalem sulcus intercedit. Pinna haec parva; ejus quin-

tus radius major est. Secunda elatior est; et ejus radii medii omnium maximi sunt. Pinnae pectorales acutae, quintam partem longitudinis totalis aequant. Ventrales separatae ac distantes inter se. Analis, et dorsalis secundae insertio sive origo eâdem corporis regione posita. Caudalis acuminata.

Squamae parvae marginibus rotundatis, aliquantulum elatae, numero 58 serierum circiter verticalium dispositae a pinnis pectoralibus ad caudalem. Pars anterior oculorum et genae omnino nudae.

Color undique ex bruneo griseus, in ventre dilutior, sub capite albescens.

Mensurae — Longitudo tota poll. 5.
Latitudo capitis poll. 1 lin. 1.
Altitudo capitis lin. 9.

Caranx speciosus. Forsk. (Cuv. Val. T. IX. pag. 130. Peters catal. n. 80. -- *Caranx peloosoo.* Russ. -- Richardson Zool. of Erebus Tab. 58. fig. 4. 5).

D. 7 + 20. A. 2 + 1, 16. P. 1 + 19. V. 1 + 5.

Capitis margo leviter in regione praeoculari ascendit propter tuberculum pisiforme quod inter nares protuberat. Praeoperculi margo crenatus. Oculi in lateribus capitis vix medio altiores. Ante Pinnam dorsalem anteriorem spina obtusa antice obversa jacet. Dorsalis posterior falcata; id est primi radii altiores sequentibus. Huic similis est analis. Utraque incipit eâdem corporis regione. P. pectoralis valde falcata; cujus radii majores radicem sexti radii secundae dorsalis pertingunt. P. caudalis bifurcata, et quasi bipartita.

Linea lateralis incipit in angulo superiori hiatus branchialis, et inde aliquantisper ascendit sub dorsalem anteriorem, et postea descendit excurrens per mediam altitudinem corporis usque ad extremum caudae. Postrema parte ejusdem lineae circa quatuordecim squamae care-

natae numerantur, majoresque per gradus fiunt, quo posteriores sunt. Ex praedicto angulo alius truncus lineae lateralis ascendit verticaliter, et retroflectitur parum distans a margine superiori corporis usque dum perveniat ad primam dorsalem. Alii minores ramuli ab eodem angulo oriuntur interpositi inter utrasque lineas laterales jam descriptas. Tubuli elongati per eas discurrunt, vel earum impressiones (V. Richardson. Fig. cit.)

Color violaceus in superiori corporis parte, dilutior fit et transit in argenteo-albidum super latera. Zonae alternae latae et angustae, quales a Valenciennes describuntur, pinguntur bene distinctae toto corpore ad ventrem usque.

Licet colores tam bene pingantur in hoc pisce, tamen individuum senex videtur id quod nobis Fornasinius misit, cum quovis dente careat. Longitudo tota poll. 6 : 6. Altitudo maxima poll. 2 : 2.

Proxima est species haec quatenus ad formam Pinnarum pectoralium, analis, secundae dorsalis, et caudalis, ad *Caranx paraspistes* Richard. (*Erebus* Tab. 58. fig. 6). Differt tamen propter magnitudinem et extensionem lineae squamarum quae carinis fulciuntur, et etiam propter majorem numerum radiorum in pinnis pectoralibus, et in prima dorsali.

Aulostoma chinensis. Linn. (Bloch. Tab. 588).

In Catalogo suo Peters mirum hunc Piscem recenset (n.° 119). Illum expiscavit mense Februario anni 1847, veruntamen per iter in Europam amisit. Cum ego Parisiis degerem anno 1850, Verraux in emporio suo rerum naturalium mihi exhibuit nonnullos Pisces, et quaedam Reptilia e Mosambico ei allata. Omnia emi pro Musaeo nostro, et inter Pisces nactus sum hunc *Aulostomam*, a jam notis nihil discrepantem.

Anabas scandens. Cuv. (Val. VII. pag. 323. Pl. 193).

Et hunc piscem accepi a Verraux cum nota expiscatum fuisse in aquis Mosambici. Circa quem non comperio quomodo Fornasinius, qui tanta diligentia et sagacitate rarissima quaeque ejus regionis nobis comparavit, non miserit nobis hunc piscem, qui ubicumque vivit fama populari gaudet, et omnibus prae oculis est, pro singulari facultate qua aquas descrere potest, et per arva peragrare. Ideo dubitative tantum hunc Piscem inter mosambicanos recenseo, eo magis quod nec Peters in suo Catalogo illum memoret.

Nullo discrimine differt hic ab iis qui in Indiis, Celebes, Sumatra etc. degunt.

Longitudo ejus poll. 2:6. -- Altitudo maxima lin. 8.

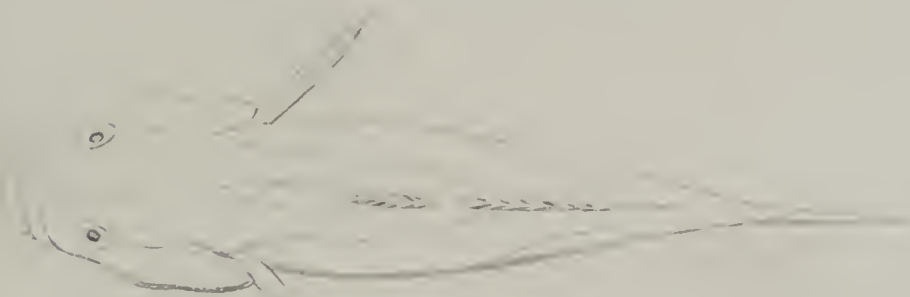
EXPLICATIO TABULARUM.

Tab. 29.

Callionymus perelegans. Nob.

Tab. 28.

Eleotris Fornasini. Nob.



Blanc

Callionymus perelegans = Bianc.

Bettini dis

Lit Pancalli e C.

SULLA
PAUSA ELETTRICA

MEMORIA

DEL

PROF. LORENZO DELLA CASA

(Letta nella Sessione del 10 Giugno 1858.)

Tra i molti e svariati fenomeni, dei quali è tanto fecondo l' elettrico, uno ve n' ha, che sul declinare del secolo scorso fu primamente osservato dal fisico alemanno Gross, e dall' illustre suo connazionale Riess è stato, non sono ancora due anni, novellamente studiato. Di questo fenomeno mi sono proposto di venir qui dicendo alcune parole, aggiungendo le mie alle altrui osservazioni, e insieme indicando in quale maniera, a mio giudicio, gli si possa dar spiegazione.

Presentando il Gross a piccola distanza dal conduttore di una macchina elettrica in azione un tronco di cono metallico, che era in comunicazione col suolo, e volgeva verso di quella la sua parte più ristretta, osservò primieramente che si aveva, come non era punto da dubitare, produzione di scintille elettriche; dipoi che, allontanando a poco a poco il tronco di cono dal conduttore, si arrivava a tale distanza che le scintille, come ben doveva avvenire, cessavano di prodursi; e infine che, allontanandolo a distanza maggiore, le scintille, fuor d' ogni aspettativa, si producevano di nuovo. Per questa particolarità

il fenomeno sarebbesi per avventura in altro tempo chiamato paradosso elettrico; ma il Gross gli diede il nome di *pausa elettrica*, che è molto acconcio a denotare quella cessazione o piuttosto sospension di scintille a certa distanza (1).

Per potere produrre vie meglio questo fenomeno, il Riess ne instituì l' esperienza nel modo seguente (2).

Alla posteriore estremità del conduttore di una macchina elettrica unì a vite per uno de' suoi due capi un cilindretto orizzontale d' ottone, terminato per l' altro da una palla dello stesso metallo; e su quello, in prossimità di questa, innalzò verticalmente un altro cilindretto simile, piegato poscia orizzontalmente dal lato della palla indicata e protratto più in là di essa, mentre da una palla era terminato esso medesimo, ma minore dell' antecedente. Questa palla minore, giusta il linguaggio del Gross, era la palla o il *globo di pausa*. -- Inoltre, sopra una colonnetta di vetro fornita d' apposito piede collocò un tubetto metallico, ch' era scorrevole all' innanzi e all' indietro per entro ad un cilindro cavo di latta posto in cima alla colonnetta, e fece comunicare col suolo il cilindretto di latta, e perciò anche il tubetto, mediante un filo di metallo che discendeva da quello. In una dell' estremità del tubetto destinata a rimanere rivolta verso il globo di pausa, adattò a vite per la sua base maggiore un piccolo tronco di cono d' ottone, che quindi volgevasi al globo colla minore sua base. Era esso il *cono di pausa* del Gross.

Appressato il tronco di cono sino al contatto del globo di pausa, ne lo allontanava dipoi gradatamente; e siccome lo aveva preso a bella posta molto sottile nella sua parte anteriore, e non succedeva la sospensione delle scintille, così lo andò da quella parte successivamente stremando

---

(1) *Elektrische Pausen*, von I. G. Gross. Leipzig, 1776.

(2) *Ueber die elektrischen Pausen*, von P. Riess — *Annalen der Physik und Chimie*. 1856. N.° 9.

di esilissimi strati, fino a tanto che, non mai cessando l' allontanamento, vide in prima mancare le scintille ed indi riprodursi, ed ebbe perciò ottenuta la distanza, entro cui restavano esse sospese, cioè la *distanza di pausa*. -- Notò essere un poco noioso il lavoro del togliere via quegli strati, ma non pertanto essere indispensabile; perchè non potendosi da principio sapere quale diametro convengasi dare alla base minore del tronco di cono, acciocchè il fenomeno della pausa elettrica effettivamente succeda, fa di mestieri venirlo trovando a forza di prove.

Stante le particolari dimensioni del globo e del cono di pausa adoperati dal Riess, e stante la particolare forza della sua macchina elettrica, cominciò egli ad ottenere la sospensione delle scintille, allorchè la distanza di quei due elettrodi, cioè del globo e del cono indicato, arrivò ad essere di $\frac{1}{2}$ pollice di Prussia (cent. 1,308), e durò ad averla sino a che la loro distanza ebbe raggiunto i pollici 2 $\frac{1}{2}$ (cent. 6,538), essendo stata perciò di 2 pollici (cent. 5,231) la distanza di pausa.

Osservando nel buio gli elettrodi allorchè trovavansi alla minima distanza di pausa, vide il Riess che appariva sul cono un fiocchetto luminoso assai corto e ristretto, e sul globo, nel sito più vicino al cono, una macchia fosforescente di color turchiniccio. Vide inoltre che, facendo crescere la distanza degli elettrodi, il fiocchetto diminuiva pochissimo, e cresceva in vece la macchia fosforescente; e vide in fine che, se agli elettrodi, mentre stavano entro i limiti della distanza di pausa, si avvicinava la mano od un altro conduttore qualsiasi, non più restavano sospese le scintille, ma tornavano anzi a prodursi, e così cessava il fenomeno della pausa.

Coll' intendimento che io aveva di ripetere queste osservazioni ed esperienze del Riess, volli prima togliere le cagioni di perturbamento, che nel suo modo di sperimentare aveva fra me stesso notato trovarsi. Ed in vero, il cono di pausa era non solo esposto all' azione induttrice del globo, ma eziandio a quella della macchina elettrica e di tutto il conduttore; onde doveva avvenire, che ciò

che si manifestava negli elettrodi, non era il semplice effetto delle vicendevoli loro azioni, ma era propriamente l' effetto composto di queste azioni e di quelle della macchina e del conduttore sul menzionato cono; a cui si vuole anche aggiungere l' azione della palla, che si disse essere stata unita al conduttore e sottostare al globo di pausa.

Io convertii questa palla nel globo di pausa, dandole il diametro di cent. 3,5, e tolsi affatto tutto ciò che vi aveva aggiunto il Riess. Dipoi sostituii al cilindretto, che l' univa al conduttore, un tubo metallico formato di più pezzi, addentrati successivamente l' uno nell' altro, per poterlo allungare ed accorciare alla maniera dei tubi dei cannocchiali, e situare il globo di pausa, dove poteva tornar meglio acconcio pel fenomeno che io voleva studiare. Inserii, da ultimo, al di dietro di questo globo una lamina di materia coibente bastantemente ampia e comunicante col suolo, acciocchè servisse di riparo al cono di pausa contro l' azione dell' elettricità della macchina e del conduttore.

Invece del sostegno usato dal Riess pel cono di pausa, mi valsi dello strumento denominato *spinterometro*, avendo adattato il cono all' estremità anteriore della sua vite. Con esso potei misurare le distanze senza ricorrere ad altro mezzo, e solo tenendo conto del numero de' giri, che doveva fare la vite, per far passare l' estremità del cono dall' uno all' altro de' loro capi. Il cono, o per meglio dire il tronco di cono, che tra i non pochi di diversa grandezza che aveva già fatto costruire, potei (corrispondentemente al sopra indicato globo ed alla potenza della macchina elettrica da me adoperata) ritrovare adatto pel fenomeno della pausa, aveva il diametro della base maggiore di centimetri 2:3, quello della base minore di centimetri 0:5 ed il suo lato di cent. 2.

Dopo di ciò, posti gli elettrodi l' uno dirimpetto all' altro, messa in attività la macchina elettrica ed allungato convenientemente il tubo del globo di pausa, accostai il cono al globo e nè lo discostai a grado a grado, sino a che ebbi trovato i limiti della distanza di pausa;

la quale io vidi avere principio a cent. 1 : 1 dal globo e fine a cent. 5 : 2, ed essere conseguentemente lunga centimetri 4 : 1.

Mentre poteva produrre a mio grado il fenomeno della pausa elettrica, ripetei tosto l' esperienze ed osservazioni del Riess, e ne verificai facilmente ad uno ad uno i risultati; intorno ai quali non era alcerto da formare alcun dubbio, assai ben conoscendosi con quanta precisione soglia operare quest' abile sperimentatore. Ben io potei vedere più distinte e spiccate le varie apparenze luminose e più regolarmente prodotte, per avere già tolte le avvertite cagioni di modificazione; ed eziandio per questo potei scorgere che la macchia fosforescente, che si mostra sul globo durante la pausa, se cresce in ampiezza col reciproco allontanamento degli elettrodi, si fa per lo contrario in allora più languida e perciò meno apparente: la quale particolarità non è stata veduta dal Riess, o almeno non è stata da lui espressa.

Come per trovare il tronco di cono da usare pel fenomeno della pausa, ne aveva dovuto provare parecchi, così volli eziandio far prova di non pochi cilindri e sfere metalliche, che aveva fatto parimente costruire, per vedere se qualcuno di essi fosse pur atto a presentar quel fenomeno; ma appena ebbi segno di esso in un cilindro alto quanto il predetto tronco di cono, ed il cui raggio era un poco minore di quello della minor base del tronco di cono medesimo. La distanza di pausa era più corta che pel tronco di cono, ed il fenomeno della sospensione delle scintille mancava il più di sovente.

Provai a ricoprire di uno strato coibente la superficie convessa del cono di pausa, ma non vidi più comparire il fenomeno. Non comparve neppure, tanto allora che sottrassi all' induzione del globo buona parte di quella superficie, riparandonela con lamina metallica convenevolmente anteposta al cono e fatta comunicare col suolo, come quando feci in maniera che l' orlo della base anteriore del cono, da molto sottile che era dapprima, si ottundesse e diventasse dipoi toneggiante.

Volli esaminare se nell' aria addensata e nella rarefatta possa darsi il fenomeno della pausa, e mi valsi per la relativa esperienza del globo di vetro chiamato *ovo elettrico*. Ma per potere (anche allo scopo di conseguire il fenomeno con elettrodi diversi dai due di prima) adoperare per globo di pausa una delle due palle che sogliono essergli unite, e la quale io feci comunicare col conduttore della macchina elettrica, dovetti sostituire all' altra un tronco di cono più piccolo di quello che mi aveva servito antecedentemente. Stentai a ritrovarne uno che fosse atto al fenomeno, ma finalmente il ritrovai. Allora mi potei accertare che il fenomeno avviene anche nell' aria addensata, ma che tanto sono più ristretti i confini fra i quali rimane compreso, quanto l' aria è più densa; e non si va molt' oltre, chè quei confini si restringono sino a toccarsi, e il fenomeno cessa. Potei anche accertarmi, che il fenomeno della pausa si dà pure a vedere nell' aria rarefatta, semprechè ne sia debole la rarefazione; la quale, per poco che aumenti, dà agio all' elettricità d' uscire dagli elettrodi e diffondersi per l' interno dell' ovo, cui fa vedere nell' oscurità più o meno illuminato.

Da tutto ciò che è stato fin quì esposto si può dedurre, che il fenomeno della pausa elettrica è un fenomeno dipendente dalla induzione elettro-statica, dalla forma del corpo soggetto ad essa induzione, e dalle dimensioni così di questo corpo come di quello dal quale l' induzione è esercitata.

Che l' induzione abbia parte al fenomeno, è cosa non solo da non dubitarne, ma certissima; in quanto che ha essa luogo immancabilmente tutte le volte che un corpo allo stato naturale, e massime di natura conduttrice (come nel caso nostro), è messo in presenza di un altro elettrizzato. Che, inoltre, vi abbia parte la forma del corpo sottoposto alla induzione, ne siamo assicurati da ciò: che, se il fenomeno può avvenire, quando uno degli elettrodi è sferico e l' altro in forma di cono troncato, non più accade o stentatamente (come si è notato di sopra), quando in ispecie il tronco di cono mutasi in altro corpo, od anche solo

se ne arrotonda alcun poco il lembo della base minore. Che, infine, abbiano parte al fenomeno anche le dimensioni degli elettrodi, ne siamo fatti certi dal mancare il fenomeno medesimo, allorchè al globo ed al tronco di cono superiormente indicati, se ne sostituiscano altri di grandezze qualunque si sieno; oppure qualora se ne diminuisca la superficie, rivestendola in parte di materia coibente, come fu particolarmente detto riguardo al secondo degli elettrodi, cioè a quello che ha la forma di tronco di cono.

Premesse queste considerazioni, parmi che la spiegazione del fenomeno onde si è discorso finora, riesca molto facile e sia la seguente.

Allorquando il tronco di cono è molto vicino al globo di pausa, l' elettricità di questo, che, a mo' d' esempio, riguarderemo negativa, agisce per induzione fortemente su quello, e nella parte anteriore lo costituisce nello stato elettrico di nome opposto al suo, cioè nello stato elettrico positivo; mentre nell' altra parte il tronco di cono, per essere in comunicazione col suolo, non è punto elettrizzato e si trova perciò nello stato naturale. L' elettricità, che per questo motivo viene eccitata sul tronco di cono, reagisce su quella del globo, e ne accresce l' intensità soprattutto nel suo emisfero dinanzi, nel cui mezzo viensi a formare necessariamente il suo centro d' azione. Stante ciò, sempre più dal di sopra de' punti del tronco di cono esposti a quell' azione, e massime da quelli della sua superficie convessa che incomparabilmente sono in maggior numero, è richiamata energicamente la elettricità; la quale per conseguenza si porta con molta rapidità nella maggiore possibile vicinanza di quel centro di azione, e cioè verso il mezzo dell' anterior base del tronco di cono, senz' aver tempo di fermarsi bastevolmente sopra l' acuto lembo di essa ed ivi molto copiosamente disperdersi: e là mentre si porta e sempre più cresce, acquista ben tosto così grande tensione da seguirne la produzione della scintilla, che poi si riproduce sino a che si mantiene così piccola, o di poco maggiore, la distanza dei due elettrodi.

Crescendo un poco di più questa distanza, la forza elettrica che opera nella ragione inversa del quadrato della distanza medesima, non esercitandosi più sul tronco di cono colla energìa di prima, neppure può determinare la elettricità ad accorrervi nel mezzo della base anteriore colla velocità colla quale vi accorreva dianzi; il perchè quella che già vi accorreva molto rapida dalla superficie convessa, vi accorrerà ora con rapidità minore; e meno rapida quindi passando sopra il lembo di quella base, avrà meglio il tempo da disperdervisi in forma di fiocchetto, segnatamente per la tensione che ha ancor grande, e per la facilità che danno all' elettrico per disperdersi le parti acute. Atteso, pertanto, le speciali dimensioni del tronco di cono e la conseguente speciale esposizione della sua superficie convessa all' azione del globo di pausa, la quantità di elettricità che arriva all' accennato lembo, non essendo maggiore di quella che si può disperdere per esso, non può allora accumularsi sulla parte anteriore del tronco di cono in tanta copia e con tanta tensione, quanta sarebbe di mestieri per le scintille, le quali conseguentemente si arrestano; e si dà così origine al fenomeno della pausa elettrica.

Diventando ancora più grande la distanza degli elettrodi, diminuisce maggiormente l' azione elettrica del globo sul tronco di cono; onde l' elettricità della sua superficie convessa, che nel caso precedente arrivando al lembo della faccia anteriore aveva per anche tanta tensione da sfuggire dal medesimo, vi arriva adesso non solo con rapidità minore, ma eziandio in minore quantità e con minore tensione e insufficiente per uscirne (almeno in gran parte) al di fuori; talchè può ubbidire all' azione del globo e portarsi al mezzo dell' anzidetta sua faccia anteriore, accrescendovi quella che già vi si trova, ed accrescendone parimente e a tal segno la tensione, da potere di nuovo cagionare la formazione delle scintille; le quali però non potranno succedersi (com' è ben manifesto e confermato dall' esperienza) con tanta rapidità, con quanta si succedevano nel primo caso.

Ben s' intende, perchè le sfere metalliche non presentassero, nelle prove superiormente accennate, il fenomeno della pausa; ed appena ne desse indizio un solo cilindro. Le sfere non avendo parti acute o spigoli, dai quali possa sfuggire facilmente l' elettricità, mancano d' una condizione indispensabile per la manifestazione di quel fenomeno; ed i cilindri, in confronto de' coni, avendo meno esposta la loro superficie convessa all' azione induttrice del globo di pausa, meno provano l' efficacia di quest' azione; di modo che minore riesce la quantità dell' elettricità indotta e la conseguente tensione, e più quindi si rende difficile la produzione del fenomeno della pausa elettrica.

Ben s' intende ancora, perchè la macchia fosforescente, che apparisce nell' oscurità sul globo di pausa, si faccia maggiore e insieme più languida coll' andarne allontanando il cono. Ed in vero, dipendendo essa da un moto di diffusione che si fa per parte dell' aria circostante, e va indebolendo l' intensità elettrica, già resa maggiore per opera della reazione del cono sulla superficie anteriore del globo di pausa, quanto più il cono si discosta dal globo, tanto minore diventa la sua reazione su questo; sul quale perciò l' elettricità non resterà più concentrata in picciolo spazio come prima, ma si diffonderà vieppiù all' intorno, indebolendosi corrispondentemente, ed essendo pur causa che anche s' indebolisca il predetto moto di diffusione e la luce fosforescente che da esso deriva.

S' intende da ultimo, perchè coll' avvicinamento d' un conduttore agli elettrodi venga meno il fenomeno della pausa. Per tale avvicinamento venendo sturbata la distribuzione dell' elettricità sull' un elettrodo e sull' altro, non possono più essi corrispondentemente agire e reagire colla regolarità di energia e di direzione che è necessaria pel fenomeno, e questo perciò non succede.

Il fenomeno del quale si è fino ad ora parlato, oltre alla sua singolarità, dà a vedere l' influenza che ha talvolta la forma de' corpi per modificare gli effetti, che

sono sotto la dipendenza delle leggi fisiche stabilite; onde è ben d' uopo essere accorti nell' interpretazione dei fenomeni osservati, per non essere indotti in inganno, se mai quella influenza o simile altra vi avesse avuta parte. Purtroppo non sono molto rari gli esempi di simili inganni; i quali se talvolta sono derivati da grave e reale difficoltà, tal' altra sono, per lo meno, nati da troppa precipitazione, che il fisico dovrebbe fuggire a tutt' uomo, non iscordandosi mai di quel *provando e riprovando*, che la celebre Accademia del Cimento pose sapientemente a norma de' suoi lavori.

ELOGIO

DI

VINCENZO MENGHINI

SCRITTO

DAL

PROFESSORE CAV. MICHELE MEDICI

(Letto nella Sessione dell' 11 Novembre 1858.)

Ho deliberato, o Accademici Umanissimi, di favellarvi oggi d' un illustre medico bolognese, che degnamente fiorì in questa città accanto ad un *Albertini*, ad uno *Stancari*, ad un *Galeazzi*, ad un *Beccari*, ad un *Pozzi*, ad un *Molinelli*, ad un *Laurenti*, ad un *Tacconi* e ad altri, che circa la metà del passato secolo tanto splendore a questa Università, ed a questa Accademia recavano. E comecchè i suoi scritti non versino particolarmente circa l' Anatomia, pure fu egli, siccome da più luoghi de' miei passati discorsi è fatto palese, esperto anatomico. E d' altra parte io non mi ho mai proposto di parlare così esclusivamente d' Anatomia da serbar silenzio circa l' altre parti della Medicina: del che voi stessi potete far fede. Questo illustre medico adunque, di cui oggi imprendo tenervi parole, è *Vincenzo Menghini*.

Il quale nacque da assai onesta famiglia l' anno 1705 nel castello di Budrio, culla d' altri dotti uomini, della vita, e degli scritti de' quali altre fiate ho avuto campo

d' intrattenervi. Un *Domenico* gli fu padre. Cresciuto a certa età, e datagli in patria la prima educazione, venne condotto a Bologna per dargli ulteriore istruzione: e trovò posto fra gli alunni del Collegio *Poeti*, ove dedicossi allo studio della Medicina, al quale die' con grandissimo suo profitto compimento, sì che li 18 Giugno del 1726 ne riportò la laurea dottorale. Datosi poscia indefessamente al coltivamento degli studi arricchissi di tanta suppellettile di cognizioni, e tanto credito acquistossi che nel 1736 fu reputato degno di salire la cattedra di Logica; e l' anno vegnente appresso quella di Medicina teorica, dalla quale poi passò ad insegnare la pratica: nel quale ultimo insegnamento durò finchè visse. Frattanto quest'Accademia l' annoverò fra' suoi, e ne divenne Accademico *Benedettino*, e fu questo il teatro, che più, e più volte risuonò della sua dotta voce, annunziando nuove scoperte, ed importanti dottrine, che nella maggiore lor parte videro la pubblica luce, e guadagnarongli meritata celebrità.

Delle quali imprendendo io a parlare partitamente, do incominciamento dalle sue ricerche intorno l' azione di varie sostanze sopra gli esseri animali e sani, ed infermi: e la prima che cimentò fu il ferro. Intorno a che intraprese un lavoro da altri non tentato, e per avventura nè manco pensato, e degno di storia (1). E sebbene innanzi lui *Niccolò Lemery* avesse scoperto quel metallo nel sangue, nulladimeno il *Menghini* seppe da quel trovato trarre tale, e tanto profitto, ed in tante e nuove, ed ingegnose guise illustrarlo, da oscurare, sto per dire, la fama dello scuopritore, od almeno far sì che parlandosi, o scrivendosi del ferro del sangue, non men presto corra al pensiero il nome dell' Accademico bolognese, che quello del parigino.

Invogliollo dappria a queste indagini la diversità d' opi-

---

(1) *De ferrearum particularum sede in sanguine etc. V. De Bon. Scient. et Art. Inst. atque Acad. etc.* COMMENT. T. 2. P. 2. pag. 244.

nioni regnante fra' medici circa la virtù, e la maniera d' agire del ferro nell' economia animale, volendo alcuni, che operi nelle parti solide del corpo, ed altri nelle fluide, mentre poi per altri quella sostanza, introdotta nello stomaco, non oltrepassa le così dette prime vie, lo stomaco cioè, e gl' intestini. Per la qual cosa procacciossi alcuni cani con animo di cibarli per lo spazio di 40 giorni con alimenti mescolati col ferro, e fare poscia un' analisi comparativa della quantità di ferro contenuta in una data porzione di sangue estratto da cani nell' ora detta guisa pasciuti colla quantità ottenuta dalla stessa porzione di sangue d' altri cani del loro ordinario cibo nudriti. Innanzi però di por mano a questi cimenti, gli cadde in pensiero di rintracciarlo egli stesso non solo nel sangue, ma nelle parti solide, ponendo per allora in non cale i già progettati esperimenti.

Ad un cane estrasse cinque once di sangue: le calcinò sì che ridussersi ad un pulviscolo del peso di grani 24. ed, appressatavi la calamita, videsi subito alcune particelle di quel pulviscolo sollevarsi rapidamente dall' altre, e libere, ed isolate correre verso quella anche quando essa veniva alquanto allontanata, splendenti, e non molte di numero, cui appellò di *primo genere*, reputandole ferro purissimo. Oltre le quali apparvero altre allo sguardo di lui pendenti al colore (uso il suo linguaggio) del croco di marte, attratte dalla calamita solamente quando veniva questa ad esse appressata, ma in tanta copia, che gli entrò in mente, quasi tutto il pulviscolo, di questa seconda maniera di particelle essere composto; e le chiamò di *secondo genere*, formate di ferro misto a qualche materia eterogenea. Ripetè l' esperimento in altri cani, ed ebbe i medesimi risultamenti. Da' cani passò ad altre generazioni di quadrupedi, al bue, al vitello, al cavallo, ed al maiale, nel sangue de' quali tutti discuoprì non minor copia di ferro di quella rinvenuta nel canino. E da ultimo non lasciò inosservato il sangue umano, e quello degli uccelli, e de' pesci, ed anco in questi trovò ferree particelle avvegnacchè in proporzioni diverse.

Ma il ferro da natura riposto entro il corpo animale circola esso solamente misto, e confuso insieme col sangue, ovvero annidasi eziandio nelle diverse parti solide del corpo medesimo? Bella, e grave questione! alla quale rivolse il *Menghini* i suoi studi, con ottimo frutto. Conciossiachè pervenne a conoscere, che, sebbene rispetto alla quantità le parti solide cedano tutte al sangue, pure tutte ne contengono, e ne contengono in varie relative quantità. Quelle, che ne hanno in sè di più sono i muscoli, poscia vengono le ossa, ed in ultimo la cellulare, o tessuto adiposo. Della quale maggior copia di ferro nei muscoli è a ravvisarne la cagione nell' essere essi irrorati da maggior copia di sangue di quello siano gli organi ossei, ed i cellulari. Del che fa aperta testimonianza il fatto, il quale dimostra, che i muscoli a più riprese lavati, sì che del sangue si dispoglino, somministrano meno ferro de' non lavati.

Ma per quanto giudiziose fossero le narrate esperienze, nulladimeno ad altre non men belle, e pregevoli dedicossi il *Menghini*, facendone, per così dire, un problema, alla soluzione del quale egli medesimo felicemente s' accinse. Il ferro è desso diffuso indistintamente per tutta la massa sanguigna, oppure ha sede solamente in taluno de' tre precipui materiali, onde componesi, e cioè o nel siero, o nella parte fibrinosa, o nella globulare? E se in tutti e tre, in quali relative proporzioni? Cimenti a' quali, per quanto io mi sappia, se pur taluno avea innanzi lui rivolto il pensiero, non l' avea certamente posto ad esecuzione. Così il tempo mi permettesse d' allargare le mie parole, e venire discorrendo i multiplici tentativi da lui ingegnosamente ideati e con fino accorgimento, e con rara costanza variati, ed a compimento condotti! Per la qual cosa dirò solamente, che nel siero del sangue trovò il ferro in menoma quantità, alquanto maggiore nella parte fibrinosa, ed in massima nella globulare: scoperta, che lo condusse, come per mano, all' altra, che la cagione, per cui il sangue di certi animali è più ricco di ferro di quello di cert' altri, è perchè in quello la globulina è in

maggior copia che in questo; del che venne in chiaro mediante diligentissime ricerche praticate in compagnia d' *Ercole Lelli*, per le quali poi oltre il numero, o quantità de' globetti sanguigni, potè conoscere la loro varia grandezza, e figura nelle varie generazioni degli animali: investigamenti, che veggo da alcuni recenti osservatori in parte confermati. Del resto cimentò anche la cotenna del sangue umano, ed osservò, che ripulita da' globetti rossi, che ad essa aderivano, non die' che scarsissima copia di ferro: osservazione, che potria far nascere il dubbio, che alla formazione della cotenna contribuisca l' albumina nel siero del sangue disciolta; dubbio, cui potrebbono o dar peso, o render vano le analisi del siero del sangue cotennoso per le quali s' apprenderebbe se la quantità d' albumina, ch' esso contiene sia o nò minore di quella, che in istato fisiologico vi si nasconde. E comecchè il ferro del sangue per certe proprietà diversifichi alquanto dalla limatura di ferro delle nostre officine, pure rispetto a' caratteri intrinseci ha medesimezza col ferro naturale, e vergine della miniera; confronto fatto dal *Menghini* fra quel metallo, cui egli stesso dal sangue ricavò, e quello che ci proviene da un' isoletta del mare Tirreno, in ogni tempo conosciuta per le abbondanti, e pure miniere, di cui natura l' arricchì, e famosa divenuta a' tempi nostri, dacchè i suoi angusti lidi furono Regia, e Stato, per non dir nobil carcere, a colui, che poco pria colla potenza del suo ingegno, e col valor della sua spada avea signoreggiato l' Europa. E per la stessa ragione avvisò il *Menghini*, potersi col ferro del sangue fabbricare chiodi, spade, ed altri strumenti, dato che fosse ottenerne la necessaria quantità. E così pure s' indusse a pensare, che sarebbe di maggior sicurezza, ed utilità nelle preparazioni chimico-farmaceutiche usate in Medicina prevalersi del ferro ricavato dal sangue umano; pensamento, cui egli recò il conforto d' altre esperienze tentate sopra gli animali, delle quali riserbossi d' annunziare i risultamenti in altro tempo.

Nè desistè dal parlare de' globetti ferruginosi del sangue

senza aver toccato altro punto importantissimo, l' azione loro nella circolazione del sangue. Sopra di che reca in mezzo una bellissima esperienza di *Stefano Hales*. Se tu inietti acqua calda nell' arterie d' un cane, ed adoperi l' iniezione all' incirca collo stesso grado di forza, col quale il cuore naturalmente imprime moto al sangue, vedi, che l' acqua, avvegnacchè liquido più tenue, e più sottile del sangue, dalle estremità delle arterie alle radici delle vene non travalica, siccome fa di continuo il sangue nell' animale vivente. Fatto del quale il testè nominato dottissimo osservatore rinviene la ragione in questo, che il sangue mercè de' globetti in esso nuotanti distende alquanto le pareti de' vasi, ed opponendo ad esse certa resistenza, tienle a certa distanza; effetti, che aspettare non si potendo dall' acqua, le vascolari pareti reciprocamente s' accostano, e ad essa impediscono la progressione: dottrina, secondo che fa stima il *Menghini*, dalle sue esperienze mirabilmente confermata, in virtù delle quali conchiude così. *Nam ex hujus ferri interventu nemo est qui non videat quanto aptiores ipsi reddantur globuli ad vasorum tunicas dilatandas, et quanto major futura sit eorum resistentia adversus ipsarum tunicarum collapsum ob momentum, et duritiem, quam ipsis ferrum insitum impertitur* (1).

E quì senza che io vel dica, o Accademici, voi agevolmente comprendete l' importanza di queste indagini, e di quante laudazioni sia meritevole colui, che intorno ad esse con tanto senno, e con tanta assiduità si dedicò. E quantunque l' esecuzione di quelle esperienze fosse molto spesso affidata a *Gian Domenico Campedelli* chimico-farmacista a que' tempi espertissimo, e dottissimo, nulladimeno la parte razionale, o speculativa, ideare cioè le esperienze, in diverse guise variarle, porre a calcolo le loro diverse circostanze di luogo, e di tempo, scandagliarle,

(1) V. *De Bon. Scient. et Art. Inst. atque Acad. Comment. etc.* T. 2. P. 2. p. 265.

dedurne le conseguenze, dar loro giusta interpretazione, e farne rette applicazioni, tutto ciò fu merito del *Menghini*, e del solo *Menghini* (1).

La quale nobilissima digressione non gli fece obbliare il primo proposito, di scuoprire se il ferro somministrato internamente agli animali venga assorbito, ed entri nel torrente della circolazione, ovvero si arresti nello stomaco, e negl' intestini, materia, siccome è detto, a quei tempi, fra' medici agitata. Di che appigliossi ad un secondo lavoro, e ne compose una scrittura -- *De ferrearum particularum progressu in sanguinem* -- (2) cui disse in quest' Accademia, scrittura, al pari dell' altra piena di sensate esperienze, e di giudiziose osservazioni. E di vero avvegnacchè prudente, e modesto uomo, non era egli così ignaro del proprio valore che sè non conoscesse pronto ad altre fatiche, nè d' animo così abietto, che nudrir non potesse speranza di scuoprire altre verità: esperienze però, ed osservazioni, di cui, poichè l' ora viene incalzando, ed altre aspettano ch' io ne favelli, dare non posso che breve contezza.

Sei furono le preparazioni marziali, che ne' suoi tentativi adoprò, la comune limatura di ferro non trattata con altro artificio in fuori che passata per setaccio, la stessa

---

(1) Fervea allora in Parigi la questione se il ferro, come del sangue, così di tutti i corpi naturali detti misti sia, giusta il vocabolo delle scuole, un *edotto*, ovvero un *prodotto* del fuoco, e degli altri artificii adoperati per ricavarlo; questione, che a' tempi nostri niuno alcerto si torrebbe di risuscitare. Anche il *Menghini* per tanto ne fece argomento di sue osservazioni, per le quali conchiuse, il ferro che si estrae dal sangue non essere un *prodotto* del fuoco, siccome di quello ricavato da' vegetabili sostenea il *Geoffroy*, ma una materia specifica propria del sangue stesso, pensamento tenuto anche dal *Lemery*, avvegnacchè il *Menghini* conceda, la maggiore, o minor azione del fuoco valere a renderlo più, o men presto, più o men facilmente manifesto, ma non mai a produrlo, o generarlo, e tanto egli affermava convinto dalle esperienze proprie, e indipendentemente da tutte le ragioni, che dopo lui hanno condotto i chimici, i fisici, ed i naturalisti a collocarlo fra' corpi semplici: argomento col medesimo successo trattato eziandio dal *Galeazzi* siccome altrove fu per me scritto.

(2) V. Op. cit. T. 2. P. 3. p. 475.

limatura lungamente porfirizzata, questa incorporata col mosto, e mercè del fuoco ridotta alla densità del mele, preparazione appellata da alcuni del nome di spuma di ferro, il ferro di miniera polverizzato, il croco di marte aperitivo, e la tintura marziale. Polli, cani, maiali, uomini furono i subietti delle esperienze: la durata della somministrazione della preparazione marziale in tutti la medesima, 40 giorni; varia la dose, cui razionalmente proporzionava alla varia grandezza del corpo; minima cioè ne' polli, men picciola ne' cani, maggiore ne' maiali, e quale era suggerita dalla pratica medica rispetto agli uomini: analizzava il sangue loro, e innanzi, e dopo l' esperienza onde farne riscontro, giovandosi in tutto ciò dell' opera di *Fabio Vignaferri*, d' *Ercole Lelli*, e di *Jacopo Conti*, uomini nell' Anatomia, nella Chimica, e nell' arte d' esperimentare destri, e felici. Delle quali esperienze tutte, numerosissime, e colla massima diligenza eseguite, il generale risultamento fù, che qualunque delle sei testè nominate preparazioni fosse posta alla prova, qualunque l' animale cimentato, l' analisi chimica trovò sempre nel sangue dell' animale sottoposto all' esperienza quantità maggiore di ferro di quella, che innanzi contenea, massimamente se all' animale aveasi somministrato la limatura porfirizzata, ed anche meglio se il ferro puro di miniera. Dopo l' uso poi di tutte e sei le preparazioni suddette vide sempre la bile farsi più tenue, e più scorrevole; osservazione, la quale, come ciascun vede, molta utilità alla pratica medicina puote arrecare. E tanto era bastevole a provare, che il ferro preso internamente non s' arresta nelle prime vie, ivi esercitando la sua medica virtù, ma che realmente viene assorbito, e trasportato nell' interno del corpo.

E nondimeno il *Menghini* proceder volle più oltre, e cercare questo ferro, e per così dire, sorprenderlo nel suo viaggio entro i vasi, che pongono comunicazione fra il tubo gastro-enterico, ed il sistema de' vasi. Per la qual cosa diligentemente esplorò i vasi lattei, e venosi del mesenterio, e degli intestini, e vide, che nei cani, e nei

maiali i lattei faceano di sè bellissima mostra, essendo tutti ripieni di candido umore, che premuto alquanto coll' apice delle dita, manifestamente progrediva. Ma rispetto agli uccelli, ne' quali i detti vasi non erano allora bene scoperti, e conosciuti, scorgere non potè traccia alcuna di chilo, e solamente i vasi sanguiferi apparvero più pieni, e più manifesti, per forma che ed in lui, e ne' suoi compagni nell' osservazione cominciò a svanire la speranza di vedere il tragitto del ferro dagl' intestini al sangue. Speranza però che poco appresso ricomparve, e l' animo loro confortò. Perciocchè negli animali, cui esibito aveano il ferro di miniera, e specialmente in sei uccelli, videro quello, che in altri animali, e negli stessi uccelli con altre preparazioni marziali alimentati, aveano pur desiato di vedere, ma che non aveano mai veduto. Ed ecco le parole stesse del *Menghini*. *Erat enim in his* (uccelli) *meseraicarum venarum reptatus omnino notabilis propter ferrugineum colorem, quo earum surculi ab invicem distinguebantur, praesertim in eo loco, ubi vasa haec a tubo intestinali ad mesenterium distribuuntur. Materia quae dictum colorem hisce vasis impertiebatur, uberior erat in majoribus truncis; et, adhibito tum a me, tum a laudatis supra viris microscopio, opportune a solertissimo Lellio parato, conspeximus ferruginosam illam materiem pluribus in locis haerentem, et minutissimis micantem atomis non secus ac eveniat minerae ipsi.* E soggiugne, *Non praeteribo rem, quae mihi haud prorsus contemnenda visa est, scilicet vasa haec, hoc modo a ferrea substantia colorata, eo semper in loco apparuisse, in quo eadem oriri videbantur ab iis intestinis, quae adhuc contento intus chylo distenta erant, in iis vero, quae jam fuerant eodem depleta, nullus erat hujusmodi color in dicto confinio, utique vero paulo remotius ab ipso, idest versus mesenterii centrum, ubi corpuscula ferruginea secundum vasorum directionem disposita intuebamur* (1).

(1) V. Op. cit.

Ma per quanto pregevoli fossero le fin qui discorse osservazioni (e furono certamente pregevolissime), rimanean altre ricerche anco più ardue, e difficili, al cospetto delle quali tanto è lungi, che il *Menghini* paventasse, che anzi animosamente le affrontò, e con sì fermo proposito d' illustrarle da non potersi desiar d' avantaggio. Nel che tanto maggior commendazione egli merita in quanto che ad ogni idea, o conghiettura che nasceagli in mente, per quanto in se medesima ragionevol fosse, ed al vero somigliante, non dava ricetto se non la sottoponea innanzi al crogiuolo dell' esperienza. Sopra di che compose uno scritto, cui disse in quest' Accademia li 23 Novembre del 1747 inedito, del quale non farei le parti di fedele storico se mi tacessi. E' non è dubbio veruno, che il corpo animale, fintanto che la vita gli dura, perde continuo porzione della materia di cui si compone. Onde adunque trae esso il ferro, che insieme co' globetti del sangue va perdendo? E quì il *Menghini* pone subito innanzi gli alimenti, i quali si sa contenere maggiore, o minor copia di quel metallo. Oltre però questa fonte sembrogli, altra averne aperta la natura, alla quale il corpo animale lo attinga, e degnissima degli studi de' filosofi: e questa fonte è l' aria, chaos di minime particelle provenienti dai vari corpi così detti misti, de' quali è così ricca natura. Ma per confortare cotal suo pensamento eragli uopo provare mediante esperienza la presenza del ferro nell' ambiente universale. Cominciò dall' indagare se i corpi da lungo tempo esposti all' aria libera contengono maggior copia di ferro nelle loro esterne parti, che sono ad immediato contatto coll' ambiente, di quello che nelle interne: ed i primi che esaminò furono gli alberi, vale a dire l' esterna loro corteccia, allignassero poi essi o negli eccelsi monti, o nelle basse, ed umili pianure. La quercia, l' olmo, il melo, il pero, il cipresso, il frassino, ed il ginepro furono i subietti delle sue indagini, per le quali conobbe, in tutti la corteccia somministrare il ferro in maggior quantità di quello che gli strati giacenti sotto di essa. Senza che le ceneri della corteccia

erano di colore più scuro delle ricavate dagli strati sottotoposti, siccome il volume delle prime era minore di quello delle seconde, avvegnacchè entrambe d' egual peso: differenze secondarie, le quali però recano conforto alla primaria dalle analisi chimiche comparative dimostrata, siccome facile è persuadersene per poco che si pensi al loro valore, ed alla loro significazione.

Da' vegetabili rivolse i suoi studi a' minerali. Mattoni, e tegole, tanto da poco tempo fabbricati, e non per ancora cotti alla fornace, quanto cotti, e non per ancora esposti all' aria, e quanto cotti, e da molto tempo all' azione dell' aria abbandonati. E qui pure, siccome nelle piante, scuoprì, i mattoni, e le tegole, cotti fossero o nò, lasciati da lungo tempo all' aria contenere più ferro nelle loro parti superficiali di quello che nelle profonde. Che se taluno di voi fosse vago d' udire da me a quali, e quanti espedienti pensasse, e quali, e quante esperienze intorno a ciò imprendesse, gli direi, come egli anzi tratto ammonisca coloro, cui curiosità prenda d' essere testimoni di questi eventi, di prevalersi di tegole, o di pietre di vetusti edifici da lunga pezza alle vicissitudini atmosferiche esposti, e come tentasse alcune pietre delle colonne del già ruinato palagio de' *Bentivogli*, alcune altre della cima dell' altissima delle nostre torri, cert' une della torre vicina alla Chiesa appellata la Madonna del Monte, e cert' altre d' altri fabbricati sorgenti da' più elevati gioghi degli Appennini. Così operando vedranno (dic' egli), che l' esterna loro superficie ben lungi dall' avere un solo aspetto, si presenta dove per la massima parte nera, dove come dipinta a diversi colori, e sparsa di bianco, di cilestro, di verde, di giallo coll' interposizione d' alquante macchie nere. Vedranno questa materia così variamente dipinta, sollevata alquanto dal piano della pietra, o della tegola, e composta d' innumerevoli globetti di varia grandezza, e questi, anche per lieve fregamento, disgregarsi, e dalla superficie, cui aderiscono, distaccarsi, e cadere: materia, cui egli die' il nome di ruggine, e che altri una specie di muffa reputarono, mentre poi

vedranno la materia uniformemente nera, comecchè raschiata, rimanersi ferma al suo posto, depressa, e levigata. Or bene e l' una, e l' altra di coteste materie sottopose ai cimenti chimici, e dalla nera ottenuta mediante raschiamento colla selce, e con tal modo, e misura operato, che essa sola, e non la parte profonda venisse intaccata, ricavò uno scropolo di residuo, da cui, approssimatavi la calamita, ottenne due grani circa di ferro: e disteso sopra un piano d' avorio il residuo medesimo innanzi cimentato in massa colla calamita, vide copioso numero d' altre splendenti particelle marziali, che attaccaronsi alla calamita alla foggia dell' altre. Ciò fatto, sottopose ad altra serie d' esperimenti le parti variamente colorate, ed i risultamenti, che n' ebbe furono, che da uno scropolo del loro residuo non ricavò che un grano di materia ferruginosa. E qui, o Accademici, non posso a meno di non porre nella vostra considerazione, che essendo suo scopo conoscere se i minerali contengono più ferro nelle loro esterne parti, ovvero nelle interne, potea con un' analisi sola cimentare insiememente e le parti nere, e le vario-pinte (perciocchè e le une, e le altre sono egualmente esterne), e confrontarne i risultamenti con quelli dall' interne ottenuti. Ed egli ben sel dovea sapere. Ma se operato avesse nell' ora detta guisa, non avrebbe scoperta la diversa proporzione di ferro nelle une, e nelle altre. Prova bellissima, ch' egli operava anche oltre il bisogno, che non era mai sazio di consultare la natura per via di esperienze, che non paventava difficoltà, che anzi le cercava, ed affrontava, prendendone argomento di studio, e di diletto, a simiglianza, direbbesi d' attento, ed accorto viaggiatore, il quale, avvegnachè incamminandosi per giugnere alla designata meta, tratto tratto per via s' arresta, ed anco decliua dal primo sentiero ogni volta, che incontra oggetti degni d' attenzione, e li contempla, e li studia, e così procedendo, contento, e lieto arriva al prefisso luogo ricco dell' acquisto di nuove cognizioni. Dopo di che replicò i medesimi tentativi sopra le parti interne delle tegole, nelle quali non rinvenne che poche

particelle di ferro, sì che parvegli che per l' universale ambiente sieno diversi atomi ferruginosi, cui esso con infiniti altri di varie nature dal globo terracqueo continuo riceve. Le quali cose fermate, perchè, soggiugn' egli, non potremo ragionevolmente pensare, che il ferro delle piante non sia ad esse comunicato dall' esterno aere, ed in esse introdotto o per le trachee malpighiane, o per i pori della corteccia, o delle foglie siccome avvisò il sopralodato *Hales*, o per i meati della terra insinuantisi fino alle loro radici? Perchè fare non potremo simigliante pensamento rispetto agli animali, e stimare probabile, che (oltre gli alimenti) mediante i polmoni, il canale dell' esofago, ed i pori cutanei entri nel corpo loro l' esterno aere seco portante i tenuissimi atomi di ferro dall' ambiente universale raccolti, e sia anche questo un ingegno, che continuamente ripari le perdite di quello, che nella parte globulare del sangue è riposto? Ed impone fine a questa sua elaboratissima scrittura colle seguenti parole. *Ut demum rem totam paucis contraham, non solum alimentorum subsidio reficitur ferrum in animalibus, sed alia suppetit in aere uberrima scaturigo, quae utilissimum hoc, et necessarium metallum viventium sanguini opportune in dies impertitur.*

Dirò io per questo, che la storia fisiologica del ferro del sangue sia appieno, od abbastanza conosciuta? Senza un menomo dubbio il *Menghini* molte, ed importantissime ricerche intraprese intorno gli animali, aventi aperte attenenze coll' esterno ambiente. Ma (lasciati ora in disparte gli alimenti) che dovrà dirsi, che dovrà credersi allora quando gli animali ne' primordi della loro formazione, e della lor vita non hanno coll' esterno aere commercio almeno dimostrato e diretto? Ed il ferro del sangue loro, il quale è pure un umore di un bellissimo colore vermiglio, che al pari di quello degli adulti farìa scorno al cinabro, proverrà esso dall' esterno siccome negli animali adulti? E risguardo a' vivipari, potrà ciò affermarsi del sangue del feto, se immerso questi com' è di continuo in un liquido, e racchiuso in un sacco, i suoi polmoni

non respirano, e la cute sua non opera l' assorbimento dell' aria? Nè varrebbe ricorrere al sangue della madre, dimostrando le migliori osservazioni, niun commercio di sangue fra madre, e feto intercedere, e questi comporsi da se medesimo il proprio sangue. Ed ove pure s' ostinasse taluno a credere a quel commercio, che direbbe poi del sangue degli animali ovipari innanzi che sbuccino dall' uovo? È pur certo, che poche ore dopo la fecondazione cominciano ad apparire alcuni globetti rossi aggirantisi fra' solchi dell' area ombellicale dell' uovo del pulcino: quelli indicio, e seme, dirò così, del sangue futuro: questi de' vasi, che gli daranno ricetto. E non significherebbe gran fatto il pensare, che que' globetti rossi primordiali abbiano un' origine, e formazione comune a quella degli altri materiali propri dell' uovo. Perciocchè se quella specie di linfa albuminosa contenuta nella cicatricola può stimarsi risultamento di specifiche combinazioni chimico-organiche fra' principii elementari, l' ossigeno cioè, l' idrogeno, il carbonio, e l' azoto, la chimica stessa ci proibirebbe di nudrire tal pensamento circa il ferro, insegnandoci essa, il ferro essere un corpo semplice in quanto che, finora almeno, non è componibile, nè scomponibile. Ma nè dal *Menghini*, nè da altri pretendiamo la scienza di ciò, che la natura tiene in sè misteriosamente celato, e che forse essa non è per disvelare a sguardo mortale, e diamo al *Menghini* le debite laudazioni pel molto che intorno a questo subietto operò.

Dopo questo intraprese il *Menghini* altro lavoro concepito esso pure, e condotto col medesimo spirito d' osservazione de' sopradiscorsi, conoscere cioè i fenomeni prodotti dalla canfora somministrata a diversi animali in istato sano, per venire poscia allo studio dell' azione di essa sopra il corpo umano gravato da infermità, argomento in ogni età variamente agitato (1). E quì premetto, essergli anco in queste ricerche accaduto, che, mentre era tutto

(1) *De camphora*. Op. cit. T. 3. pag. 312.

preparato, ed in ordine per dar di mano alle esperienze e, quasi direi, avendo già dato ad esse cominciamento, un fatto accidentalmente occorsogli lo colpì, ed invogliò a farne materia d' indagini di tutt' altra indole, fermo per altro in sua volontà di riedere, compite che fossero, al primo proposito. E già, recatosi in villa provveduto di tutto l' occorrente, era per introdurre nella bocca d' un animale un briccioletto di canfora, quando venutagli sott' occhio una così detta processione di formiche, come per giuoco, o curiosità, appressò quel pezzettino di canfora alla cavernetta, donde quelle l' una sopra l' altra frettolosamente sbucavano. Ed ecco come egli descrive il disordine, e lo scompiglio, che subitamente nacque. *Harum plures, quae e foraminis crepidine prope erant egressurae, repente retrorsum conversae in suas iterum latebras revertebantur: aliae quasi perterritae, et fugatae hac illac incerto itinere aberrare coeperunt: quaedam cum cibariis onustae ad domicilium accessissent, praedam subito deserentes, in diversas partes abeuntes, quo citius poterant, ab infenso odore recedebant.* Allontanata la canfora, la confusione cessò, e le formiche al primo costume, nel quale mostrano ostinata perseveranza, ritornarono. Ma collocata la canfora nello stesso luogo di pria, la confusione si rinnovellò: del che essendo egli stato più volte testimonio, caddegli nel pensiero, potere la canfora giovare a porre in fuga, ed anco ad uccidere varie generazioni d' insetti molesti all' uomo, e dannevoli a' nostri campi. Le vespe, le mosche, le pulci, le zanzare, gli scorpioni, i bruchi divoratori delle rose, le cimici, i pidocchi, i ragni, gli scarabei, i gorgoglioni, che corrodono il grano, e le fave, e quelle specie di tignuole, che annidansi ne' tessuti di lana, e consumanli, furono sottoposti alla prova, e tutti, od in maggiore, od in minore spazio di tempo, e chi presentando certi sintomi, e chi cert' altri, tutti esperimentarono i micidiali effetti della canfora, con questa differenza, che la loro morte era più sollecita, o meno lenta nella state di quello che in autunno, e soffiando venti australi anzi che boreali: differenza, cui egli

tribuisce al calore dell' aria, in virtù del quale gli effluvi di quella sostanza rendonsi più copiosi, ed operativi, del che ebbe conferma comunicando artifizialmente calore ai vasi, ne' quali gl' insetti tenea custoditi: eventi, de' quali fu testimonio adoperando la canfora in natura, e che aveano luogo semplicemente per virtù delle particelle, od atomi da quella resina naturalmente esalanti, ma che molto più solleciti, e sicuri riescivano esponendo gl' insetti all' azione della canfora in combustione, ossia al fumo di essa, metodo che trovò utilissimo specialmente contro le tignuole, che fanno strazio delle nostre vestimenta, e che riscosse poscia l' universale approvazione. E molt' anni prima di queste osservazioni del *Menghini*, il dottissimo nostro naturalista *Giuseppe Monti* era usato di preservare dagl' insetti divoratori degli uccelli nel museo, di cui egli tenea la direzione, custoditi, mediante la canfora, avendone, per così dire, indovinata l' utilità dall' avere co' propri occhi veduto giugnere fra noi illesi, ed intatti gli animali, che racchiusi in cassette spalmate alquanto d'olii aromatici dall' Olanda spediva in generoso dono a questo nostro, o a meglio dire, a questo suo Instituto il non mai abbastanza lodato, e ringraziato *Luigi Ferdinando Marsili*.

Dopo ciò s' accinse al premeditato lavoro, il quale, siccome per me è detto, consistea dappria allo scuoprire i fenomeni, che manifestansi negli animali sani trattati colla canfora. Cimentò fra' volatili i passeri, i colombi, le coturnici, i gallinacci, i polli, e le galline: de' terrestri i cani, i gatti, le pecore; e degli acquatici principalmente le rane. Abuserei della pazienza vostra, o Accademici, se a narrare imprendessi le singole prove da lui tentate. Per la qual cosa toccherò solamente d' alcune generali avvertenze, cui egli nel praticarle si attenne.

Somministrò la canfora ad animali ora digiuni, ora aventi ancora nello stomaco il cibo; quando in polvere, e quando in piccoli frammenti, e sempre in dose diversa a seconda della diversa età, mole, e complessione del corpo. Somministrata la canfora, niegava agli animali ogni specie

di cibo, e di bevanda per non introdurre ne' loro stomachi argomenti valevoli a ritardarne, od alleviarne comunque gli effetti. Notava lo spazio di tempo, che correa dacchè, somministrata la canfora, cominciavano a manifestarsi i suoi effetti, onde conoscere a quali animali più presto, a quali più tardi nuocea. Nè omise d' osservare il numero, la serie, e la forza de' sintomi, che apparivano. E finalmente notomizzò i corpi d' alcuni di essi o vivi, o morti fossero, e ne ricercò le sopravvenute alterazioni. Del rimanente i sintomi non erano sempre i medesimi: in alcuni blandissimo sopore, in altri sonno profondo, in cert' uni furore, in cert' altri ebbrezza, ad alcuni moveasi il vomito, o le alvine deiezioni, od un profluvio d' orine, ad altri il singulto, e l' ansietà de' precordi, ed altri presi da forte distendimento di nervi, e da epilessia li vedea morire, osservando ad un tempo, che dalla varia qualità di questi sintomi predir poteasi quale sarebbe stato l' esito dell' esperienza. Conciossiachè gli animali presi da sopore, o da ebbrezza più presto si riavevano, e ritornavano allo stato primiero di quelli che patito aveano furore, o sonno profondo. E similmente il vomito, e le deiezioni alvine, od il profluvio d' orine erano indizio di quasi certa guarigione, od almeno non davan timore dovessero presto morire, dovecchè l' epilessia era segnale di certa, e vicina morte. E risguardo alle sezioni anatomiche così degli animali vivi come de' morti, rinvenne copioso muco, se eran volatili, nel gozzo, e se quadrupedi nello stomaco; e tanto l' un viscere che l' altro infiammati. Singolarità degna d' attenzione gli parve, che il cibo somministrato il giorno innanzi a quello dell' esibizione della canfora serbassesi quasi intatto, ed inalterato, quantunque la vita dell' animale avesse per più giorni durato, cosa specialmente veduta in una gallina, la quale, avvegnachè per dieci giorni continui tenuta digiuna, nulladimeno ogni giorno gli escrementi deponea. I quali animali poi se erano stati oppressi per lungo tempo da profondo sonno, o straziati da nervosi distendimenti di membra, presentavano le meningi, i maggiori vasi

precordiali, i polmoni, e gl' intestini offesi da infiammazione: e se parliamo degl' intestini tenui, erano essi ingombrati di copiosa bile: nè eguale fu trovata in tutti la condizione del sangue: in alcuni della densità del mele, in altri tenue, ed appena rappigliato.

Dopo tutto questo il *Menghini*, narrate alquante esperienze dirette a conoscere la diversa quantità di canfora richiesta a recare agli animali la morte, chiude il suo lavoro con alcune considerazioni risguardanti le applicazioni, che dalle cose da lui osservate si ponno fare alla medicina pratica. Non già che egli ignorasse il dettato d' *Ippocrate*, non dovere i medici fidarsi, e tradurre, per così dire, all' umana specie ciò che si vede accadere ne' bruti. Ma la ragione suggerivagli, che, se il clinico non dee rimanersi contento agli effetti, che di rado, come accidentalmente, si manifestano, posta però attenzione a quelli, che spesso, e regolarmente fanno mostra di sè, può da questi ragionevolmente presupporre in qual modo soglia natura rispondere alle domande, che le vengono fatte: esperienze, e considerazioni, che oltre prometter vantaggi alle mediche discipline, hanno il pregio della novità.

Ed utili, e quasi come nuove furono altre sue osservazioni intorno il cremore di tartaro, o tartrato acidolo di potassa. Era questo rimedio usato a' tempi del *Menghini*, ed anco pria di lui siccome leniente, e diuretico. Ma rare erano le osservazioni comprovanti, valere quel sale a guarire le idropi, e specialmente le asciti. Solamente il dottissimo *Gherli* medico de' Duchi di Guastalla (per quanto afferma il *Menghini*) narra il fatto singolare d' un idropico sanato da lui mediante mezz' oncia di cremore di tartaro quotidianamente e per più, e più giorni somministrata. Per la qual cosa animato per l' una parte il *Menghini* dal buon successo dal *Gherli* ottenuto, e sinceratosi per l' altra del poco, o niun vantaggio avuto dal metodo comunemente adoperato, fece parecchie osservazioni intorno le asciti, massimamente prescrivendo agl' infermi per lo più mezz' oncia del più volte nominato sale ogni dì, e

tal fiata anco sei dramme, e perfino un' oncia, e ciò per 20 giorni, ed anco per 30: e dopo non lungo tempo apertosi più o men largamente il ventre dianzi stretto, o chiuso, ed agevolatosi lo scolo delle orine talvolta strabocchevole, e per l' addietro sempre scarsissimo, vide gl' infermi ricuperare la perduta sanità. Che se talvolta l' ascite o per essere di soverchio inveterata, o per essere dipendente da vizii degli organi interni, o per essere accompagnata da altre gravi infermità non può esser tolta dal cremore di tartaro nel suddetto modo adoperato, è questo un guaio, di cui possiamo muover lamento anche rispetto all' oppio, alla peruviana corteccia, al mercurio, al ferro, i quali tuttocchè rimedi eroici hanno limitata virtù, nè valgono sempre a tener ferma la nostra fragile vita contro gli assalti de' morbi, *ut* (lo dirò con un *Alessandro Knips Macoppe*) *immedicabili quandoque morbo frangatur nostra hominumque superbia, ut ejus* (Dei) *frequens imploremus auxilium, ut detur flagellis, fatalique termino locus* (1).

Le quali osservazioni del *Menghini* circa le asciti videro la publica luce negli antichi Commentari della nostra Accademia dell' Istituto (2). Ma altre ne fece intorno le idropisie del torace, inedite, e che paionmi di grave importanza, nel 1759 comunicate a quest' Accademia dal Dott. *Antinori*, in quanto alla 1.ª parte li 22 Marzo, e rispetto alla 2.ª li 5 Aprile, perciocchè il *Menghini* era, purtroppo! mancato a' vivi nel Gennaio dell' anno medesimo.

Parla anzi tratto delle cause dell' idrotorace, e poscia della curazione. Le cause sono di due generi, ciascuno de' quali più specie comprende. Abbraccia il primo le idropisie del torace derivanti da vizii instrumentali de' precordi; il secondo quelle, la cui cagione è riposta ne' pol-

(1) V. Il primo de' suoi *Aforismi Medico-politici*.

(2) *Experimentum de largo, et diuturno cremoris tartari usu ad hydropisim summopere utili etc.* Vedi T. IV. p. 260, e seg.

moni, ovvero in parti solide, o fluide non immediatamente col cuore communicanti. I vizii poi de' precordi spettano o al *genere arterioso* (genus arteriosum), o al *genere venoso* (genus venosum), o all' uno, od all' altro insiememente, nel che abbraccia le dottrine già dettate dal suo illustre collega *Albertini*, e le viene ancor confermando; sopra le quali, avendone io parlato altrove, io non ritorno. Aggiugne per altro il *Menghini* alcune osservazioni anatomico-patologiche e proprie, ed altrui, le quali recar ponno in tanta oscurità alcun lume a' chimici, e cioè, che a' vizii precordiali del *genere arterioso* non suole per sè, e primamente accompagnarsi l' idrotorace, siccome a quelli del *genere venoso*, e del misto. Parla da ultimo dell' idrotorace provegnente da offese de' polmoni, o d' altre parti solide, o fluide non immediatamente comunicanti col cuore, e massime dell' infiltramento sieroso de' polmoni, dall' *Albertini* chiamato *edema pulmonare*, cui egli il *Menghini* giudica guaribile mercè dell' uso abbastanza protratto del cremore di tartaro: guarigione, cui egli reputa ottener non si possa, almeno stabile, e radicale, nè con questo, nè con altri rimedi trattandosi d' idrotorace cagionato da vizii instrumentali qualunque sia il genere, cui appartengono.

Vorrei pure finirla. Ma per quanto conosca d' avervi recato noia, e fastidio, troppo mi dorrebbe di bruttarmi della turpe macchia di storico infedele ponendo in non cale alcuni altri lavori del *Menghini*.

Curava egli un infermo di gonorrea da dolori nefritici accompagnata, il quale a grave stento deponea orina sanguigna. E per quanto fosse ragionevole il credere, che fra poco sarebbesi veduto quell' umore ingombrato da renella, o da calcoli, pure fecero invece comparsa copiose vescichette, rotonde, molli, le quali, introdottavi mediante sottilissimo tubetto l' aria, inturgidivano, bianchiccie, voluminose alcune come un cece, altre come un fagiuolo: contenenti certune un umore gelatinoso, una linfa gelatinosa cert' altre, ed altre mostranti la loro superficie d' alcuni punti rossi cosparsa. A togliere il quale

malore prescrisse il *Menghini* la trementina, siccome quel rimedio, che in molte malattie degli organi renali veniva commendato; e l' esperienza ne confermò l' efficacia. Perciocchè non sì tosto ebbe l' infermo usato quella molle resina che le vescichette scomparvero, le quali poi, sospeso il medicamento, ricomparvero, in tre delle quali un calcolo capiva. Ritornò egli alla trementina, e di nuovo le vescichette sparirono: e di nuovo tralasciata, di nuovo le vescichette comparvero. Per la quale diligente, ed accurata osservazione clinica chi può essere quel medico, che curar dovendo cotale infermità alla trementina fiduciosamente non ricorra? Osservazione, che aprì l' adito ad una questione anatomica, deducendone alcuni, la struttura degli organi renali essere vescicolare. Al che però l' ingegno del *Menghini* non assentì, conoscendo ben egli, poter formarsi nelle vie orinarie que' corpicciuoli per virtù di cause preternaturali, non essendo perciò vescicolare la fabbrica naturale di quegli organi: sensatissimo pensamento ampiamente confermato dall' illustre medico suo concittadino, e contemporaneo *P. P. Molinelli*, il quale, come fu testimonio d' altri fatti consimili, così vide eguali vescichette formarsi in un tumore nato nell' interna parte del pollice d' una mano, ed in altro in un braccio: argomento assai evidente, potere quelle vescichette avere loro origine in molte, e diverse parti del corpo, ed interne, ed esterne, e forse in tutte, e generare tumori anche negli organi renali, senza che abbiasi in ciò prova della loro vescicolare struttura, siccome favellando della vita, e degli scritti di lui fu per me detto (1).

Due dissertazioni lesse a quest' Accademia *De aquarum vi in calculis dissolvendis*, ridondanti d' esperimenti, nelle quali ad imitazione di quanto operato aveano colle loro acque il *Lobb*, l' *Hartley*, l' *Hales*, il *Littre*, lo *Stechlin*, ed altri in Inghilterra, in Francia, e nell' Elvezia, cimentò

(1) *De vesciculis quibusdam cum urina emissis etc.* V. *De Bon. Scient. et Art. Instit. atque Acad. Comment. etc.* T. 2. P. 1. p. 142.

calcoli orinarii umani tenendoli infusi in varie acque semplici nostrane, fossero di pioggia, o di pozzo, distillate, o nò, e vide, che nella virtù d' intaccarli, ed in alcuna parte scioglierli, la meritevole di preferenza fu quella, cui erasi aggiunto il tartaro solubile, ossia tartrato neutro di potassa: maniere d' industrie, oltre le quali gli angusti limiti, entro cui era a que' tempi ristretta la chimica, non permetteano si procedesse (1).

Figuravano allora nella materia medica certe acque, nelle quali erano stati immersi, o macerati, o distillati, od estinti metalli incandescenti, come sarebbono l' acqua mercuriale, l' antimoniale, quella de' fabbri ferrai, credendosi, che per tali operazioni acquistassero porzioni o di mercurio, o d' antimonio, o di ferro, che le rendessero medicamentose. Ed avendogli i suoi cimenti dimostrato, non contenerne di sorte alcuna, conchiude colle seguenti misurate, ma abbastanza significanti parole. *Interea si ex me petatur num velim memoratas aquas vetustate commendatas ex officinis nostris excludi tamquam rem plane inutilem, periculosam hanc petitionem etsi declinare me opportunissime facit natura eorum salium, et conditio, qui ex iisdem aquis eliciuntur, adhuc clarius detegenda (quod sane efficiam), ei tamen fecisse me satis putabo, si longe a veritate eos aberrare innuero, qui certis aegritudinibus succurrere per recensitas aquas contendunt ob sensibiles, manifestas, integras mineralium particulas, quas eis adjunctas putant* (2). E se non contengono particelle di que' minerali, qual' altra cosa potrà loro conciliare medicinale virtù? E non è egli il medesimo che proclamarne l' inutilità? Dalle quali dottrine del *Menghini* io credo volontieri cominciassero i clinici a discostarsi da una pratica empirica, e cieca, la quale poi per virtù de' progressi ognor crescenti della scienza medicinale è per grande ventura ita in obblio.

---

(1) V. Op. cit. T. V. P. I. p. 261 e seg.
(2) V. Op. cit. T. II. P. II. p. 123.

Ed in estremo luogo ripetè gli esperimenti dell'*Avvksbeo*, che pretese dimostrare i gravi danni recati alla vita degli animali dagli effluvi de' metalli infuocati mercè de' carboni accesi. Ma nè egli, nè il *Galeazzi*, nè il *Bonzi*, nè *T.° Laghi*, nè il *Garatoni* (compagni di lui nelle esperienze) videro sopravvenire agli animali alcun grave danno, e solamente in alcuni casi lievi, e passaggeri sconcerti. Ben confermarono gli effetti micidiali degli aliti de' carboni ardenti. Sopra di che cercarono eziandio se tutti fossero egualmente nocivi. In un minuto di tempo morì un uccelletto racchiuso in un recipiente di vetro ripieno d' effluvi di carbone di quercia, e circa lo stesso spazio di tempo per quelli di olmo, in 30 minuti secondi per quelli di salice, in 34 per quelli di pioppo, in 26 per quelli di vite, in due minuti primi per quelli di sostanze fossili: mirabile poi videro la prontezza, con che le esalazioni delle ossa in calcinazione spengono la vita. Ed a norma del loro operato esaminarono le alterazioni recate agli organi interni degli animali, e le sezioni de' loro cadaveri manifestarono nulla esservi d' inusitato, e di strano nella tessitura, nella mole, e nel colorito del cuore, e de' precordi, ma rossore, turgenza, e sangue arrestato ne' vasi delle meningi, del cervello, e del cervelletto. Onde che ricavarono, non essere meraviglia, se assidendoci noi per certo tempo in molta vicinanza al fuoco, siamo presi da sonnolenza, da lentezza al moto, da gravezza di capo, e da altrettali turbamenti della sanità. Nel corso delle quali esperienze poi avvenne ad essi un certo fatto meritevole di speciale considerazione.

Estratto un uccelletto, che parea spento, dal recipiente, in cui era racchiuso, cadde esso a caso in un vaso pieno d' acqua fredda, ed in un istante si riebbe, e fecesi agile, alacre, e robusto, siccome era prima dell' esperimento, e potrebbe quasi dirsi anco di più. Novità, che li sorprese, ed invogliò a ripetere la prova, ottenendone sempre i medesimi risultamenti, per forma che proposero come utile argomento curativo, specialmente usato per tempo, l' impiego dell' acqua fredda in chi per disavventura

si trovi nell' ora dette circostanze, od in altre ad esse consimili.

Questi furono, o Accademici, i lavori dell' instancabile *Vincenzo Menghini*, per tacere, ch' egli prese eziandio diletto delle umane lettere, e conversò colle caste Muse, del che die' saggio in una applauditissima elegia latina, cui compose quando *Opizio Maria Guidotti* per la sesta volta assumea il Gonfalone della Giustizia, suprema dignità del nostro reggimento civile, e languida mostra, e reminiscenza o piuttosto larva dell' antica podestà della temuta Repubblica bolognese. Ed oh! perchè non ebbe egli più lunga vita a profitto della scienza medicinale, ad utilità degl' infermi, ed a maggior lustro, e splendore di quest' Accademia, e di quest' Università! Perciocchè morte improvvisamente ce lo rapì nella fresca età d' anni 54 lì 27 Gennaio del 1759. Ma umiliamo il capo a' decreti della Provvidenza divina. E se io nel tessere oggi comunque la storia degli studi, e delle opere di tanto uomo sonomi alquanto dilungato sopra certi particolari, che ad alcuni potrebbono per avventura sembrare superflui, io l' ho fatto avvedutamente, ed allo scopo di chiarir meglio, che se giova sempre dedicarsi alle osservazioni, ed allo studio dei fatti, tutto suo fu il merito di sapere con nuovi, ingegnosi, e variati modi interrogar la natura con replicate, e sto per dire, innumerevoli esperienze, e forzarla a rispondere, e a disvelargli i suoi segreti, a differenza di tant' altri, che delle prime apparenze si appagano; scopo che non avrei forse conseguito, o conseguito avrei con minore persuasione di chi mi ha ascoltato, se qualificato l' avessi genericamente abile, e dotto esperimentatore, nella stessa guisa che rendesi più palese l' eccellenza d' un capitano narrando partitamente come seppe provvedere alla sicurezza delle vettovaglie, antivedere i disegni del nemico, conoscere l' opportunità de' luoghi, imitare all' uopo la prudenza di *Fabio*, ed all' uopo la celerità di *Marcello*, scudo l' uno, spada l' altro di Roma, e manifestando l' altre virtù, per le quali ottiensi, e conquistasi la vittoria, di quello che

nomandolo semplicemente vincitore di battaglie. Conciossiachè o cimentisi la natura, o affrontisi l' inimico, per quanto sia sempre bella, e piacevol cosa il vincere, nulladimeno quella vittoria è più laudabile, e degna d' immortali onori, la quale è tutta propria dell' ingegno, e della costanza del vincitore, nè può arrogarsene il vanto la pur troppo frequente dominatrice degli avvenimenti umani, come chiamò *Tullio* la Fortuna.

RISULTAMENTI

OTTENUTI COL METODO DELLA COMPRESSIONE

NELLA CURA DI ALCUNI

ANEURISMI ESTERNI

MEMORIA

DEL

PROF. CAV. FRANCESCO RIZZOLI

(Letta nella Sessione del 18 Novembre 1858.)

Quantunque il metodo di compressione per la cura degli esterni aneurismi, che pei primi adottarono un Genga, ed un Guattani, e che fu per questo italiano denominato, avesse dovuto pei suoi felici successi indurre i nostri moderni Chirurghi a non trascurare di esperimentarlo, malauguratamente essi non ne approfittarono, e non valsero a persuaderli in di lui favore gli studi fatti e le osservazioni di un Flajani, di un Palletta, di un Monteggia, di uno Scarpa, di un Sisco, di un Vaccà, di un Termanini, di un Cumano, di un Signoroni, di un Biagini, e di alcuni altri.

Parendo per altro a me, che i principali motivi pei quali la compressione veniva rigettata più che al metodo compressivo riferire si dovessero alle non molto opportune maniere con cui generalmente la compressione stessa veniva eseguita, mi occupai per questo alquanto della medesima, coll' intendimento di risparmiare così, in non pochi

casi almeno, le assai temibili successioni, che d' altronde col metodo della legatura ponno incontrarsi.

I risultati pertanto da me ottenuti, oggi che molto si scrive in favore del metodo di compressione, è debito mio di communicarvi, onde si sappia che anche, quando i Chirurghi d' Irlanda sorgevano onde togliere questo metodo dall' obblio, non mancavasi già in Italia di esperimentarlo, con quelle varietà che le circostanze diverse richiedere poteano, e che erano acconcie a procacciare all' indicato metodo quel molto valore, di cui è a ragione ben meritevole.

Il primo caso d' aneurisma esterno da me curato col metodo della compressione, sebbene per se stesso fosse di poca entità, lo fu per altro di molta grande, avuto riguardo all' individuo chiarissimo, in cui l' aneurisma formossi.

Pochi mesi prima diffatti, che l' Illustre Prof. Baroni partisse definitivamente per Roma, il che ebbe luogo sul finire dell' anno 1835, chiamatovi dal Pontefice Gregorio XVI, disgraziatamente cadde egli, ed urtò contro terra colla tempia sinistra, riportandone forte contusione, che fu susseguita immediatamente da notevole spandimento di sangue in quella regione. Il Baroni nel momento non si occupò di fare sulla offesa località diligenti esami, e si limitò soltanto ad applicarvi alcune pezzoline imbevute nell' acqua fredda, mista ad aceto. Ma scorse alcune giornate la tumidezza alla tempia non diminuendo, ed alquanto molestandolo, debitamente colle dita la tasteggiò, e sentilla pulsante. Temendo egli allora che nell' atto della caduta l' arteria temporale superficiale sinistra fosse rimasta rotta, e potesse in seguito di ciò essere minacciata la formane di un' aneurisma traumatico di essa arteria, non mancò di fare quegli ulteriori esami che il suo molto sapere potevagli suggerire, coi quali confermò pienamente il suo sospetto.

Fidando il Baroni molto nelle applicazioni topiche astringenti, per parecchi giorni varie ne esperimentò, ma null' altro egli ottenne, se non che l' assorbimento di porzione del sangue sparso, il che favorì la formazione di

un aneurisma circoscritto del volume di una noccinola. Del quale aneurisma volendo il Baroni liberarsi con sollecitudine, era pronto ad assoggettarsi al metodo antico di legatura, come quello che riteneva nel caso suo il più sicuro, e tale era la deferenza che benignamente professavami, da chiedermi, perchè l' operassi. Ma giovanissimo come io era, e privo perciò della necessaria esperienza, cercai di schermirmi d' agire così su di un uomo, verso il quale l' affetto e l' ossequio erano pari alla infinita gratitudine che gli professava, e mi feci animo piuttosto a proporgli di tentare dapprima la compressione mediata diretta del piccolo aneurismatico tumore. Fu egli persuaso di ciò, e per ben quattro sere consecutive venne da me fatta la indicata pressione, applicando alcune compresse di tela sull' aneurisma ed attorniando sulle medesime il capo con una fasciatura alquanto stretta. La fascia era lasciata in sito tutta la notte, e levata nel giorno, acciocchè il Baroni potesse meglio attendere alle sue gravi occupazioni.

Nina sensibile mutamento rilevossi nell' aneurisma dopo le due prime applicazioni della compressiva fasciatura, nella terza si fece più piccolo, più duro e meno fortemente pulsante, nella quarta erasi ridotto alla grossezza di un seme di frumentone, era durissimo e più non pulsava, per cui si desistette da ogni ulteriore compressione. Scorse altre otto giornate, non rimase più traccia del preesistente tumoretto, e d' allora in poi la guarigione fu stabile.

Trascorso poco più di un anno dall' ottenuta guarigione del Baroni, e cioè nel Gennaio 1837 mi si presentò il Sig. G. B. Dal Rè d' anni 35 impiegato governativo, il quale mi raccontò, che in seguito di uno sforzo violento fatto col suo braccio sinistro da alcuni mesi, gli si era formata una piccola tumidezza alla parte alta ed interna dello stesso braccio, la quale era stata giudicata un aneurisma dell' arteria omerale superficiale.

Onde guarirlo di questa malattia, provata erasi la compressione, mercè un rozzo compressore metallico, la di cui azione però essendo assai forte, non potè in modo

alcuno essere tollerata. In causa di ciò stimavasi dal curante opportuno di ricorrere alla legatura dell' arteria aneurismatica, ma abborrendo l' infermo da ogni atto operatorio cruento non vi si volle assoggettare. E quantunque il tumore aumentasse, e cagionasse dolori assai vivi al braccio, e tale torpore all' avambraccio, ed alla mano corrispondente, da impedirgli quasi del tutto l'uso dell'arto, amò piuttosto di consultarmi onde sapere da me se in qualche altro modo men grave poteva essere soccorso. Esaminato a quest' uopo convenientemente il braccio sinistro dell' infermo, confermai l' esistenza di un aneurisma circoscritto dell' arteria omerale superficiale, giunto in allora al volume di una grossa noce, il quale aneurisma sorgeva dall' indicata arteria, a poca distanza dall' origine dell' omerale profonda.

Da ciò ognun vede, che se il Dal Rè fosse stato assoggettato alla propostagli operazione, a gravi pericoli sarebbe stato esposto, attesa specialmente l' alta regione in cui era sorto l' aneurisma, quando anche fra i diversi metodi di legatura si fosse preferita l' allacciatura Aneliana, giacchè in questo caso, se si fosse preso il partito di legare l' arteria omerale superficiale, era indispensabile di portare il laccio in vicinanza dell' origine dell' omerale profonda, il che poteva impedire la formazione di quel grumo, e di quelle aderenze che servono ad evitare con sicurezza il pericolo di una emorragia consecutiva; e se per incorrere men facilmente in questo rischio, adottato invece si fosse di legare l' arteria omerale comune, potevasi in allora più probabilmente temere la cancrena dell' arto, per difetto di circolo arterioso. In seguito di che lungi dall' inculcare all' infermo di assoggettarsi alla legatura od a qualsiasi altro più o men grave espediente, insistetti perchè si sottoponesse di nuovo alla compressione, fatta però in modo che potesse essere da esso lui tollerata.

Annuendo a ciò molto volentieri il Dal Rè, dopo avergli fatto tenere l' arto in riposo per alquanti giorni, lo circondai con semplice fasciatura, ed applicate alcune compresse graduate al disopra dell' aneurisma, le assicurai con un braccialetto di cuoio, rinnovando di poi la fasciatura, mano mano che rallentavasi.

L' infermo non essendo con questo semplice apparecchio di compressione mediata e diretta menomamente disturbato, con esso non più risentendo il torpore, ed i dolori al braccio, che innanzi tanta pena arrecavangli, e potendo continuare pur anco ad attendere liberamente al proprio impiego, perdurò nell' uso del medesimo apparecchio per due interi anni, scorsi i quali del tutto l' abbandonò, essendosi il medesimo reso affatto inutile, in quanto che, anche senza di esso l' aneurisma che nel corso di parecchi mesi erasi rimpiccolito, indurito, e fatto stazionario, non mostrò più tendenza alcuna ad aumentare. E così passati essendo ora più di 20 anni, niun pericolo sovrastando all' infermo, contentissimo egli del suo stato, non pensa a valersi di qualsiasi altro particolare provvedimento.

Il Professor Bartolomeo Signoroni avea pubblicata nel Vol. 87 degli Annali Universali di Medicina la descrizione di un compressore da esso lui inventato, col quale si proponeva di arrestare prontamente il corso del sangue nelle arterie degli arti su cui veniva applicato, senza ottundere la sensibilità dell' intiero membro, o strozzare i tessuti circostanti alle arterie compresse, e ciò anche in quei casi, nei quali, attesa la posizione dei tronchi arteriosi stessi, i comuni compressori, e torcolari non erano applicabili.

Sebbene io conoscessi nello ingegnoso istrumento del Signoroni non pochi pregi, ciò nullameno presentando esso alcuni difetti, mi studiai di correggerli, e vi feci perciò alcune modificazioni, le quali essendo state pubblicate per le stampe fino dal cominciare dell' anno 1841 (1), non sarebbero certamente ora desiderate dall' illustre francese Brocca (2) se gli si fosse offerta l' opportunità di averle sott' occhio.

Pertanto dirò, che mentre la relazione del mio compressore era già stampata, e pochi giorni doveano passare ad

(1) Bullettino delle Scienze Mediche della Società Medico-Chirurgica di Bologna. Fasc. di Febbraio e Marzo 1841 pag. 73.

(2) Brocca. Des anevrysmes et de leur traitement. Paris 1856 pag. 821.

essere pubblicata, mi si porse bella occasione onde esperimentarlo.

Entrava diffatto nello Spedale del Ricovero il giorno 30 Gennaio 1841 (notate o Signori vi prego quest' epoca) Angelo Roveri giovinetto di 16 anni, contadino, il quale, da quanto rilevasi dalle note fatte nella apposita tabella dal distintissimo Medico-Chirurgo Assistente Sig. Dott. F. A. Malaguti, raccontò che circa quattro anni prima del suo ingresso nello Spedale, cadutogli dall' alto un coltello sulla gamba destra, la punta di esso coltello si infisse, e si approfondò entro le carni nella regione corrispondente al quarto superiore della gamba stessa ove scorre l' arteria tibiale anteriore, in modo da indurre una notevole emorragia, per frenare la quale si ricorse nel momento al riposo, e ad una rozza compressione. Cicatrizzatasi la ferita in meno di tre giorni, per ben due mesi il giovinetto potè attendere alle sue incombenze, passato però questo tempo cominciò a sorgere un tumoretto immediatamente sotto la formatasi cicatrice, accompagnato da dolore, che costrinse l' infermo a mettersi in letto. Visitato da un chirurgo, non consigliò, che l' uso di semplici empiastri ammollienti. La tumidezza per altro notabilmente aumentando, e facendosi manifestamente pulsante, furono tentate le applicazioni astringenti, ed in seguito una fasciatura compressiva, i quali mezzi riescirono così efficaci, da potere permettere all' infermo dopo pochi giorni di sottoporsi nuovamente alle ordinarie fatiche. E così continuò lungo tempo; ma imprudentemente abbandonato ogni mezzo compressivo, il tumore maggiormente crebbe, pel che il Roveri s' indusse a chiedere di essere accolto nello Spedale suddetto, onde ottenere una guarigione completa.

Esaminata la tumidezza, scorgevasi diffatti che la medesima occupava la regione esterna della gamba destra, verso il suo quarto superiore, in corrispondenza al tratto più alto dell' arteria tibiale anteriore, era del volume di un piccolo novo di pollo, nella cute che la rivestiva, era compresa la cicatrice che risultò della riportata ferita, il tumore

era teso, ma sotto la pressione mostravasi cedente, ed ondeggiante, notavansi in esso delle pulsazioni sincrone al polso; compressa l' arteria femorale, il tumore perdeva la pulsazione, diminuiva di volume, ed avvizziva, ascoltato coll' orecchio sentivasi in esso un manifesto rumore di raspa, dal complesso dei quali fenomeni si giudicò trattarsi di un aneurisma traumatico circoscritto dell' arteria tibiale anteriore, nel suo quarto superiore.

Il tratto di arteria tibiale anteriore in cui era sorto quest' aneurisma mi avrebbe anche in questo caso posto in grande imbarazzo, ogni qualvolta come metodo di cura radicale, avessi voluto preferire la legatura Aneliana, giacchè se determinato mi fossi di allacciare superiormente al tumore la tibiale istessa, mi sarei di tanto accostato alla sua origine dalla poplitea, da poterne temere una emorragia consecutiva al distacco del laccio, per ragioni analoghe a quelle indicate nella antecedente osservazione; se mi fossi invece attenuto alla legatura della poplitea, per le molte arterie, che sorgono dalla medesima, non solo avrei potuto incontrare lo stesso pericolo di emorragia consecutiva, ma sarebbe stato ancora possibile, che il sangue avesse potuto penetrare mediante i rami collaterali con tanta facilità, ed in tanta copia nell' arteria aneurismatica, da impedire la guarigione dell' aneurisma, e se infine mi fossi appigliato alla legatura della femorale superficiale, oltre gli indicati rischi, potevo pure esporre con molta maggiore facilità l' infermo al pericolo della cancrena dell' arto.

Ad evitare tutto ciò, poteva essere molto opportuna la meccanica compressione; ma perchè tale riescisse anche quando mi fossi prevalso del mio compressore era indispensabile il seguir norme particolari.

E diffatti se coi chirurghi di quei dì mi fossi attenuto ai precetti dello Scarpa, secondo il quale non era possibile l' ottenere la guarigione degli aneurismi esterni col metodo della compressione, se non se quando la pressione stessa fosse portata a tal grado, da produrre la obliterazione completa del tronco arterioso nel punto

compresso, avrei potuto temere, che la compressione non venisse dal mio infermo tollerata, e che posta l' arteria femorale superficiale, per la forte e costante pressione in condizioni analoghe a quelle in cui si trova allorquando è stata allacciata, il sangue si dirigesse perciò nella femorale profonda con tant' impeto, ed in tanta copia da penetrare facilmente nella estesa rete vascolare, che circonda il ginocchio, da questa nell' arteria aneurismatica, ed impedire così la guarigione dell' aneurisma.

Ma un attento esame di varie osservazioni del Gnattani, del Valsalva, dell' Albertini, e di alcuni particolari rilievi fatti dallo Scarpa stesso avendomi fatto conoscere, che la pretesa obliterazione dell' arteria compressa alla maniera dello Scarpa non era realmente sempre necessaria, onde procurare la guarigione degli esterni aneurismi mercè la compressione, e che anzi anche senza di essa poteasi avere fiducia di buona riescita, altrettanto sperai nel caso mio adottando perciò norme alquanto diverse da quelle che da quel celebre chirurgo venivano consigliate.

Mostrarono infatti il Gnattani, il Valsalva, e l' Albertini, che in modi diversi indebolendo, o rallentando soltanto, e non completamente intercettando il corso del sangue in un' arteria aneurismatica si potea realmente ottenere la guarigione di alcuni aneurismi, e fece noto lo Scarpa che sebbene in varii individui operati all' Aneliana, gli aneurismi da cui erano affetti, poco dopo la legatura si mostrassero nuovamente pulsanti, ciò nonostante scorso un tempo più o meno lungo guarirono, e ciò appunto perchè in questi casi fortunatamente il sangue era trasportato nell' aneurisma dai vasi anastomotici, o per rigurgito con tale stento, od in così poca copia, da permettere la formazione di coaguli fibrinosi capaci di produrre la completa obliterazione del sacco aneurismatico.

Per le quali osservazioni quindi risultando, che ogni qualvolta in causa di particolari circostanze temere si potessero i suindicati pericoli adottando il processo di compressione preconizzato dallo Scarpa, non è a disperare di potere ottenere migliore fortuna, usando di un modo

di compressione che serva soltanto a rendere lento, stentato o più o meno interrotto il passaggio del sangue nell' aneurisma, mi decisi perciò, di dare al mio infermo quest' ultima maniera di compressione la preferenza.

Preparato quindi convenientemente il malato, e tenutolo a parco vitto, onde indebolire anche così il circolo sanguigno, e favorire sempre più la formazione dei depositi fibrinosi entro il sacco aneurismatico, la mattina del 5 *Febbraio* 1841 applicai il mio compressore al terzo inferiore della coscia destra ed ivi col medesimo premetti l' arteria femorale superficiale, in modo che la compressione fosse tollerabile, e soltanto poco sangue passasse nell' aneurisma.

Nel giorno appresso rinvenni il tumore aneurismatico più duro in causa d' essersi già in esso accumulati dei fibrinosi depositi. Strinsi in allora il compressore tanto fortemente, da impedire affatto l' ingresso del sangue nel tumore, e lo mantenni così stretto per più di un quarto d' ora, dopo di che tornai a rallentarlo alquanto, giacchè quella pressione non era tollerata, ed in questo modo continuai per altri due giorni.

Essendosi così maggiormente indurito l' aneurisma, tolsi da quel posto il compressore, per evitare che le parti già state a lungo compresse ne soffrissero danno, ed invece col medesimo premetti per alquante ore l' arteria femorale superficiale all' alto della coscia, dopo di che incaricai l' assistente Signor Dottor Malaguti di collocarlo e stringerlo ad intervalli più o meno lunghi di tempo sulle varie regioni della stessa arteria femorale, inculcando ancora di levarlo del tutto di tratto in tratto, e di comprimere soltanto colle dita della mano verso l' inguine l' arteria femorale comune, onde dare maggior ristoro all' arto, e rendere anche più facile il corso del sangue venoso.

Di cotal guisa operando si giunse all' undecima giornata di trattamento, nella quale l' aneurisma non pulsò più. Ciò nullameno si sorvegliò l' infermo per ben quaranta giornate affine d' assicurarmi maggiormente dell' ottenuta gua-

rigione, a rendere sempre più sicura la quale, non si omise di circondare l' arto con una fasciatura leggermente compressiva.

In questo periodo di tempo esplorato da me, e da quanti assistevano le mie visite più e più volte il tumore, non vi si riscontrò giammai la più che piccola pulsazione, a poco a poco diminuì, facendosi durissimo, ed in fine quasi del tutto scomparve, per cui nel giorno 25 Marzo dello stesso anno 1841 il Roveri venne licenziato dallo Spedale.

Rientrato nel medesimo alcuni anni dopo onde assoggettarsi ad una operazione di blefaroplastica, richiesta da un ectropio della di lui palpebra superiore sinistra, susseguito ad una bruciatura, fu esaminato di nuovo diligentemente l' arto già aneurismatico nel quale non si rinvenne traccia alcuna della pregressa malattia. Il Roveri per altro ci narrò che appena fu tornato a casa essendosi dedicato a faticosi lavori, la gamba che era stata sede dell' aneurisma intumidì, pel che intimorito si pose in letto, e circondò l' arto con assai rozzi mezzi compressivi. Ma cessata fra non molto ogni tumidezza, potè egli di poi colla maggiore libertà valersi dell' arto.

Fatte poi da me pure, alcuni giorni or sono, particolari ricerche del Roveri onde prima di leggervi questa memoria constatare nuovamente la stabile guarigione dell' aneurisma (1) ho potuto rilevare, che quantunque siano già scorsi più di 17 anni, niuna particolare alterazione riscontrasi nella gamba che fu sede dell' aneurismatico tumore, se si eccettui la varicosità di alcune vene, indotta forse dalle laboriose fatiche che il Roveri tutto giorno sostiene.

Questo felice risultato ottenuto, mercè la compressione intermittente indiretta mediata, mi invogliava a ritentarla, e quindi non mi lasciai sfuggire la occasione propizia che mi si offrì nel caso che vengo ora a narrarvi.

A sera avanzata del 31 Agosto 1846 il Signor Ulisse

---

(1) La Memoria fu letta all' Accademia il giorno 18 Novembre 1858.

Paoletti essendo stato aggredito in città, rimase dagli aggressori ferito con un colpo di coltello nella regione media interna del braccio destro, nella quale ferita essendo stata compresa l' arteria omerale superficiale, ne derivò grave emorragia arteriosa che fortunatamente potè all' istante essere da un chirurgo arrestata, mercè la riunione immediata dei bordi di essa ferita, ed una fasciatura compressiva. Ma sebbene con ciò la emorragia non si rinnovasse, e si ottenesse pur anco la cicatrizzazione dei feriti tegumenti, non si evitò per altro la formazione di un aneurisma dell' arteria omerale, che infruttuosamente trattato colla fasciatura alla Guattani, indusse il Paoletti a farsi da me visitare.

L' aneurisma mostravasi circoscritto, era della grossezza di un uovo di piccione, sentivansi dentro esso manifestamente alcuni depositi sanguigni, avvizziva alquanto comprimendo l' arteria omerale superiormente al tumore.

La posizione e le condizioni in cui si trovava questo aneurisma erano per vero tali, da potere permettere di tentarne la cura colla compressione mediata meccanica indiretta; ma convien pur dirlo, che sebbene il compressore da me adottato nel caso già descrittovi mi avesse ottimamente corrisposto, nel Paoletti però non prestavasi egualmente bene, giacchè il cuscinetto che doveva poggiare, e rimaner fermo sulla faccia esterna dell' omero, collocato che fosse in quella regione, l' abbandonava al più piccolo movimento del braccio. Per questo rendendosi indispensabile il sostituirvi un compressore più adatto, io lo trovava nel mio tornichetto per le amputazioni, montato però con alcuni pezzi particolari.

Compongono il mio tornichetto una vite a tre vermini (1) fornita del suo manubrio (2) la quale è lunga dieci centimetri. Questa vite nella sua estremità inferiore è munita di due telai collocati uno sopra l' altro (3), l' inferiore resta fisso

(1) Fig. 1. *a.* Tav. 30.
(2) Fig. 1. *b.*
(3) Fig. 1. *c*, *d.*

nella vite (1), lasciando però girare in tondo a piacimento la vite stessa, il superiore (2) può alzarsi e ribassarsi a seconda del bisogno. Nel telaio inferiore si notano quattro currì (3), nel superiore due (4). I currì sono destinati a lasciar scorrere la fettuccia (5) colla quale si circonda il membro su cui il tornichetto è applicato. Nelle due pareti interne del telaio inferiore vi è una scanellatura (6) atta a ricevere od a permettere di levare un cavalletto rettangolare (7) che trovasi alla superficie convessa di un porta-cuscinetto arcuato (8), lungo nove centimetri, e largo quattro, la di cui faccia concava è munita di un cuscinetto di camoscia, imbottito, piuttosto morbido (9).

A completare il tornichetto evvi un contra-cuscinetto, simile al porta-cuscinetto già descritto, mancante però del cavalletto rettangolare (10). A norma poi del bisogno, in vece del descritto contra-cuscinetto ve ne ha un altro lungo nove centimetri, largo quattro di forma ovale, portante un cuscinetto convesso di camoscia imbottito (11).

Ogni qualvolta però voglia valersi del tornichetto suddetto non già per eseguire le amputazioni degli arti ma come compressore delle arterie nella cura degli aneurismi, in allora è necessario di sostituire agli indicati porta-cuscinetti quelli che vengo a descrivere.

Il primo di questi è lungo venti centimetri, e largo quattro, la di lui parte media è piegata ad arco (12). Quest'arco ha una corda di dieci centimetri, ed una freccia, o altezza

---

(1) Fig. 1. *e*.
(2) Fig. 1. *d*.
(3) Fig. 1. *n*, *n*, *n*, *n*.
(4) Fig. 1. *o*, *o*.
(5) Fig. 1. *f*, *f*, *f*, *f*.
(6) Fig. 2. *n*, *n*.
(7) Fig. 1. *m*. Fig. 2. *k*.
(8) Fig. 2. *h*, *h*.
(9) Fig. 2. *o*.
(10) Fig. 1. *l*.
(11) Fig. 3.
(12) Fig. 4. *a*.

di dodici millimetri; nella sua parte convessa presenta un cavalletto rettangolare (1) lungo cinquantotto millimetri, e largo trentadue, il quale cavalletto può innicchiarsi nelle due scannellature esistenti nelle due pareti interne del telaio inferiore del tornichetto (2), ed ivi fissarsi come il cuscino del tornichetto suddescritto (3). Il porta-cuscinetto nella sua concavità ha un cuscinetto formato di camoscia imbottito (4). Dai due punti ove termina l' imbottitura, alle due estremità della lastra metallica che concorre a formare questo porta-cuscinetto è desso piano (5) e lungo cinque centimetri, od anche più a seconda del bisogno; sul finire di queste due porzioni piane vi è una finestrella (6) atta a ricevere la fettuccia nel modo istesso che osservasi nel tornichetto. All' interno di queste finestrelle, si osservano due cavalletti, i quali portano due currì (7), che servono a rendere più scorrevole la fettuccia.

Il secondo porta-cuscinetto, o contro-cuscinetto, nella sua faccia concava, è simile al sopra descritto, (8) nella convessa però, invece del cavalletto rettangolare, trovansi due piccoli cavalletti alla distanza di quattro centimetri l' uno dall' altro (9), i quali servono di guida alla suddetta fettuccia.

Dalla descrizione pertanto che io ho data del mio tornichetto chiaramente risulta, che avuto riguardo al suo meccanismo, e specialmente alla forma, ed alle dimensioni dei suoi cuscinetti, bastano le più ovvie nozioni anatomiche in rapporto all' andamento delle grosse arterie degli arti, e delle regioni da esse loro occupate per potere all' opportunità collocare e stringere con sicurezza su di esse i

---

(1) Fig. 4. *b*. Fig. 6. *n*.
(2) Fig. 5. *a*, *a*.
(3) Fig. 1. *m*.
(4) Fig. 4. *h*.
(5) Fig. 6. *a*, *a*.
(6) Fig. 6. *b*, *b*.
(7) Fig. 6. *c*, *c*.
(8) Fig. 8. *a*, *a*, *a*.
(9) Fig. 7. *a*, *a*.

cuscinetti anche senza antecedenti esplorazioni dirette a scuoprire la sede loro precisa.

Convertito poi nel modo su ricordato il tornichetto in un semplice compressore delle arterie può in allora con molto profitto essere usato nella cura degli esterni aneurismi, giacchè attesa pure la sua forma le sue dimensioni ed il suo meccanismo riesce agevole l' adattarlo alla rotondità delle membra sulle quali si vuole esercitar la pressione, e può anch' esso, molto più facilmente di quel che non sia sperabile usando altri compressori, essere stretto o rallentato, tolto, o riposto in sito da persone ignare della Chirurgia ed anche dallo stesso infermo.

Proposto pertanto al Paoletti di assoggettarsi all' uso del mio compressore, onde tentare la guarigione dell' aneurisma da cui trovavasi affetto, egli ne avrebbe immediatamente approfittato, se alcuni particolari motivi non lo avessero costretto a differirne l' applicazione, alla quale però sul cominciare del Febbraio dell' anno successivo 1847 si sottopose vedendo aumentare il tumore in modo rilevante, ad onta che continuasse nell' uso della compressione mercè le fascie.

La mattina quindi del giorno sei dello stesso mese venne applicato per la prima volta il compressore e fu stretta con esso l' arteria omerale immediatamente sopra l' aneurisma in modo da non intercettarvi completamente il passaggio del sangue. L' apparecchio fu mantenuto in sito 24 ore. Il tumore non rimpiccolì, ma si rese più duro. Sospesi allora l' applicazione del compressore sostituendovi per tre giorni le fascie, senza che il tumore stesso aumentasse, o diminuisse. Lo riapplicai di poi per altre 24 ore nel suindicato modo, e ne alternai poscia per ben quattro giornate l' applicazione con quella delle fascie, dopo di che l' aneurisma, che a gradi erasi indurito, più non pulsò, a poco a poco rimpiccolì, e sul finire di Aprile dello stesso anno intieramente scomparve, potendo dipoi il Paoletti valersi dell' arto offeso con tutta libertà, come puossi da chi il brami constatare.

Giuseppe Persciutari di S. Severino flebotomo d' anni

49, facendosi salassare, rimasegli ferita l' arteria brachiale superficiale alla piegatura del braccio destro. Fatta una stretta fasciatura attorno al braccio, la ferita del tegumento si cicatrizzò ben presto, ma al di sotto di essa ove l' arteria fu lesa, formossi un piccolo aneurisma circoscritto che andò man mano crescendo. Scorso un mese dall' accadutagli disgrazia, attesa la sua povertà, desiderò di essere accolto in uno Spedale, ed entrò in Ricovero il giorno 19 Febbraio 1851.

Vedutolo nel mattino, trovai diffatti alla piegatura del braccio destro un tumore aneurismatico il quale era della grossezza di una noce, assai teso, la cute che lo ricuopriva vedevasi molto assottigliata, la cicatrice integumentale formatasi nella cute, ove era stata trapassata dalla lancetta, mostravasi così sottile da minacciare di rompersi, il braccio era dolentissimo.

Il riposo, la dieta, la posizione molto elevata del braccio, tanto preconizzata dal Monteggia, il salasso, le applicazioni fredde sull' arto, non produssero alcun cambiamento favorevole nel tumore, del quale anzi sembrando imminente la rottura, era perciò d' urgenza il ripararvi con qualche efficace provvedimento, principalissimo fra i quali pareva in ispecial modo la legatura, giacchè, attesa la squisita sensibilità dell' arto, la compressione dell' arteria brachiale contro l' omero non poteva in alcun modo essere tollerata.

Ma a risparmiare se pure era possibile la legatura, una fortunata e rara disposizione anatomica di parti, che nel mio infermo avveravasi, mi suggerì, non potendo approfittare dell' indicato modo di compressione, di tentarne uno semplicissimo, ed affatto nuovo.

L' arteria omerale corrispondente all' aneurisma era nel Perscutari in vicinanza del cubito, ove non è sormontata dal nervo mediano, così superficiale, che non solo se ne potevano osservare i movimenti, ma poteva pur anco la medesima essere afferrata, alquanto sollevata, e stretta fra le dita senza che l' infermo se ne dolesse. Trassi quindi partito da ciò, per adottare il metodo seguente di compressione.

Col pollice, ed indice della mia mano sinistra afferrai nell' indicata regione ed alcun poco sollevai l' arteria in un cogli integumenti che la ricuoprivano, trapassandoli orizzontalmente al di sotto di essa arteria in modo da non ferirla con uno spillo da sutura attortigliata. Girai dipoi attorno di esso spillo un cordoncino nella stessa guisa che si pratica per l' attorcigliata sutura, ed in modo da porre a contatto le opposte pareti dell' arteria, ed intercettare in essa il corso del sangue.

Eseguita questa compressione indiretta e nel tempo istesso mediata ed immediata dell' arteria, il tumore aneurismatico avvizzì, la mano e l' avambraccio si fecero di color livido tendente al violaceo, la temperatura dell' arto minorò. Trascorse due ore, l' infermo accusò dolore all' apice delle dita, ed alla mano, che persistette tutta la giornata, poscia l' infermo prese sonno, e passò placidamente la notte. Nulla di rimarchevole si presentò nel giorno successivo, sgonfia si mantenne la mano, e l' avambraccio, e così continuarono le cose nella 3.ª, 4.ª, 5.ª e 6.ª giornata. Nella settima sebbene niuna rimarchevole particolarità si mostrasse nella regione operata, tuttavia temendo che le parti troppo a lungo compresse dallo spillo e dal cordoncino si rammollissero, credetti conveniente di toglierli, il che fu fatto senza che nel piccolo tratto di cute compressa si notasse qualche alterazione di rimarco e senza che nella regione ove la già aneurismatica tumidezza mostravasi si avvertisse qualsiasi indizio di pulsazione.

Per tutto ciò mi limitai a tenere l' infermo in letto a vitto tenue, e ad applicare una fasciatura alquanto compressiva, sul già rimpiccolito tumore, non omettendo del pari di tratto in tratto di esplorarlo in un colle grosse arterie dell' avambraccio, onde rilevare se vi si avvertivano delle pulsazioni. Ma soltanto dopo otto giornate, come notò nell' apposita tabella il diligentissimo Medico-Chirurgo Assistente dello Spedale Dott. Kuriger, cominciarono a manifestarsi alcuni piccoli battiti nell' arteria radiale, e poco dopo nell' ulnare, i quali di giorno in giorno crescendo, presero la forza, ed il ritmo normale.

E mentre ciò accadeva e la temperatura, ed il colorito dell' arto normalizzavansi, malauguratamente il sangue per quelle, e forse nuove vie penetrava pur anco nel sacco aneurismatico, e sebbene non montasse in quel tratto di arteria omerale, che trovavasi fra il punto ove era stata compressa, ed il sacco aneurismatico istesso, perchè mantenevasi impervio, affluiva però in questo sacco in tanta copia, e con tanta speditezza, da renderlo ben presto di quasi le medesime dimensioni di prima, e da impedire che nel medesimo si avverassero quelle fortunate successioni, che servono qualche volta a favorire la guarigione radicale di alcuni aneurismi. E fatalmente il triste presagio nel Persciutari avverossi, giacchè con tanta rapidità il tumore ingrandì, da minacciare di rompersi ove trovavasi la cutanea cicatrice.

Inutili furono i tentativi che io feci, mercè l' elettro-acupuntura onde solidificarlo, inutile riescì il metodo antico di legatura adottato nell' atto stesso in cui il tumore era per iscoppiare; pel Persciutari non vi era più scampo, doveva egli in allora morire, e pur troppo morì, per le conseguenze di purulenta infezione, mostrando l' autopsia questo di rilevante, e cioè l' arteria omerale tuttora pervia, nel tratto superiore al punto in cui fu compressa, convertita in legamento quella porzione di essa, che dall' indicato punto estendevasi alla regione ove era esistito l' aneurismatico tumore (1).

---

(1) Nota. Alcuni mesi dopo la lettura di questa memoria l' egregio signor Dott. Modonini essendo di servizio in qualità di Medico-Chirurgo Primario Sostituto allo Spedale Provinciale, e Ricovero, informato da me del processo usato nel caso su ricordato, lo tentò in un infermo accolto nel suddetto Stabilimento, per esservi curato di un aneurisma traumatico circoscritto della grossezza di un grosso uovo di piccione dell' arteria omerale alla piegatura del braccio sinistro. Sebbene l' arteria omerale stessa in vicinanza all' aneurisma non fosse così superficiale come nel caso mio, tuttavia con molta destrezza potè l' operatore passare uno spillo da sutura attortigliata sotto l' omerale arteria a poca distanza dal tumore e mediante un cordoncino condotto ad otto di cifra attorno lo spillo comprimere in quel punto essa arteria in modo da intercettare il passaggio del sangue nell' aneurisma. Dopo due giorni venne

Entrato in Ricovero il giorno 25 Marzo 1853 Pietro Lamberti d' anni 50, da lui si seppe, che nel corso di sua vita era stato soggetto ad affezioni reumatiche, ad accessi asmatici, a disturbi di digestione, ed a renella. Dandosi a faticosi esercizii provò palpitazioni di cuore, offuscamento di vista, e sviluppossi nella di lui regione poplitea sinistra un tumore che esaminato da un abile chirurgo fu diagnosticato per un aneurisma. Essendo questo tumore cresciuto a dismisura, nello spazio di due anni l' infermo erasi perciò indotto a chiedere di essere accolto nel suddetto Spedale onde tentare di guarirne.

Alcuni degli indicati fenomeni, e la tinta lurida che presentava la cute del Lamberti facendo in ispecial modo conoscere, che il suo sistema vascolare era ridotto in così cattive condizioni da controindicare qualsiasi atto operatorio cruento, tendente a guarire l' aneurisma circoscritto formatosi nel sinistro poplite, si pensò per questo di limitarsi in allora a correggere con mezzi interni le morbose condizioni del sistema vascolare stesso, e di usare della compressione onde impedire almeno l' ulteriore aumento dell' aneurismatico tumore.

Pertanto nel giorno 2 Aprile 1853, come risulta dalle note fatte dall' egregio Medico-Chirurgo Assistente Signor Dottor Santinelli, la compressione venne incominciata col mio ultimo compressore, il quale fu stretto sull' arteria femorale sinistra poco sopra il ginocchio. Per render poi la compressione più tollerabile, venne nei giorni successivi alternata con quella fatta, mercè le fascie, ed anche, sebbene a brevi intervalli, mediante le dita.

Il compressore non fu mai lasciato in sito più di 24

---

levato lo spillo ed il cordoncino senza che il sangue si portasse di nuovo nel tumore, che notabilmente induritosi rimase però stazionario per due mesi, scorsi i quali senza dare mai traccia della più che piccola pulsazione a poco a poco si rese quasi impercettibile, ed inavvertito dall' infermo, il quale per la ottenuta stabile guarigione venne perciò dimesso dallo Spedale.

ore, fu posto ora nella indicata regione, ora più in alto, venne di tratto in tratto stretto in modo da interrompere qualche volta completamente, qualche altra incompletamente il corso del sangue nell' arteria femorale, e nel sacco aneurismatico.

Con questo trattamento che venne protratto per cinque mesi, e nel corso del quale il compressore fu applicato per ben 40 volte, si ottenne di ridurre a così piccole dimensioni il tumore, da poter permettere al Lamberti di escire dallo Spedale, e di attendere ai proprii affari.

Continuando egli dipoi a circondare l' arto ove trovavasi l' aneurisma con una fasciatura, non solo perdurò in quello stato per più di due anni, ma di molto migliorarono ancora le morbose condizioni del suo sistema vascolare per aver egli persistito nel trattamento curativo interno consigliatogli. Espostosi però imprudentemente a nuovi strapazzi, il tumore rapidamente ingrandì e costrinse l' infermo a ricorrere a me onde in Clinica lo accogliessi, pronto egli essendo ad assoggettarsi alla legatura della femorale. Eseguita questa operazione cadde il laccio dopo 20 giorni, e scorsi essendone altri 18 l' infermo abbandonò lo Spedale, quantunque la piaga che susseguì all' operazione non fosse del tutto cicatrizzata.

Un importante caso di aneurisma traumatico varicoso della brachiale avemmo ad osservare pure in Clinica nel bracciante Angelo Bonfiglioli di Minerbio dell' età d' anni 37.

Abituato egli essendo a farsi salassare in primavera, nel giorno 15 del mese di Maggio 1857, ricorse per tal fine ad un Flebotomo, il quale disgraziatamente in un colla vena basilica, ferì la sottoposta arteria omerale. Copiosa presentossi l' emorragia, la quale fu arrestata con valida compressione. La puntura cutanea facilmente cicatrizzò, manifestandosi però al disotto di essa una piccola elevatezza, non disgiunta da qualche molestia, la quale impediva i liberi movimenti dell' avambraccio. Questi incomodi di giorno in giorno crescendo, e la tumidezza aumentando, fu per ciò, che l' infermo si decise a chie-

dere di essere ammesso nella Clinica Chirurgica di questa Università, ove entrò il giorno 6 Giugno dello stesso anno 1857.

Da me visitato il Bonfiglioli potei rilevare che esso aveva diffatti nella piegatura dell' avambraccio sinistro, e precisamente nella regione della vena mediana basilica un piccolo tumore di figura ovale, il di cui diametro maggiore era parallelo all' asse del braccio. Questo tumore era della grossezza di una noce, quasi immobile, circoscritto, molle, completamente riducibile, manifestante un fremito vibrante, accompagnato da due soffi ben distinti fra loro, l' uno sordo e continuo, l' altro acuto ed intermittente. Applicata una fasciatura circolare attorno al braccio, poco sopra il tumore in modo da rallentare alquanto la circolazione artero-venosa, mentre ciò favoriva l' aumento di volume del tumore, serviva poi a diminuire notabilmente nella sua forza il doppio soffio, ed il fremito vibrante. Se viceversa la compressione veniva praticata nell' avambraccio, al disotto del tumore, quantunque anche in questo modo la tumidezza aumentasse, raddoppiavasi però in essa di forza il soffio intermittente, scomparendo contemporaneamente in totalità il continuo; ed il fremito vibratorio mutandosi in movimenti diastolici, e sistolici ben distinti. Questi segni uniti a varii altri di minore conto conducevano facilmente a stabilire la diagnosi di una flebo-arteria con tumore aneurismale, o in altri termini, di un aneurisma traumatico varicoso per dilatazione semplice, comunicante cioè con una sola vena, che era la mediana basilica.

A tentare pertanto di guarire l' infermo di questo aneurisma per lo spazio di 47 giorni tenni l' arto aneurismatico compresso, mercè una fasciatura alla Guattani. Lo scopo di questo trattamento si fu di avvezzare le parti a tollerare mezzi compressivi di una forza maggiore, ogniqualvolta solamente con esso non fossi riescito ad ottenere la guarigione dell' aneurisma. E diffatti il tumore non essendo con ciò andato soggetto a sensibili salutari mutamenti, il giorno 23 Luglio 1857, applicai al braccio il

mio ultimo compressore, di cui un cuscinetto fu situato lungo l' arteria omerale, a non molta distanza dal tumore, l' altro venne collocato dal lato opposto. Con questo compressore tenuto in sito per 5 giorni, venne compressa l' arteria omerale in modo che rimanesse ora rallentato ora completamente sospeso il corso del sangue arterioso nell' aneurismatico tumore.

Sebbene l' infermo tollerasse benissimo questo trattamento, il volume dell' aneurisma di poco diminuì, ed il doppio soffio, ed il fremito si mantennero quasi al medemo grado.

Perciò il giorno 28 dello stesso mese di Luglio, invece della compressione mediata indiretta, volli esperimentare la diretta, fatta cioè sul tumore stesso, al quale fine collocai uno dei piccoli cuscinetti del mio compressore (1) direttamente sul tumore, e feci al cuscinetto opposto prendere appoggio sulla faccia esterna dell' apofisi olecranica. La compressione fu eseguita in modo, da produrre la completa sospensione nel tumore del passaggio del sangue, essa veniva però dall' infermo alquanto rallentata, quando non poteva più tollerarla.

Al cominciare della terza giornata di questa cura, levato di posto il meccanico istrumento, notossi che l' aneurismatico tumore erasi ridotto ad una piccola non pulsante durezza. Lasciato per altro colle medesime norme il compressore stesso in sito anche altri tre giorni, onde maggiormente assicurarsi della stabile guarigione dell' aneurisma, e levatolo dipoi definitivamente, riescì in allora molto soddisfacente il notare, che sebbene l' arteria già aneurismatica non si fosse obliterata, si mantenesse delle normali dimensioni, e liberamente in essa il sangue scorresse, era però scomparso del tutto l' aneurismatico tumore, invece del quale osservavasi un solido legamento, formato da quel tratto di vena mediana basilica, che dilatatosi, costituito avea le pareti dell' aneurisma, il quale legamento

(1) Fig. 3.

mostravasi della lunghezza di mezzo pollice, di figura fusiforme, della grossezza di una penna da scrivere, ed era in tal modo aderente all' arteria ove era rimasta perforata dalla lancetta, da servire a completamente obliterarne la morbosa apertura.

E che l' indicato tratto di vena nel suo interno più non ammettesse sangue, facile cosa era il convincersene, giacchè fatta una compressione circolare attorno il braccio, come si pratica per la flebotomia, mentre le varie vene superficiali dell' avambraccio facevansi manifestamente turgide e salienti anche alla piegatura del cubito, la mediana basilica invece, soltanto un pollice al di sotto dall' indicato cordone, cominciava a dare qualche indizio della sua permeabilità.

A confermare però sempre più la stabile ottenuta guarigione non fu licenziato in allora il Bonfiglioli dalla Clinica, ma vi venne trattenuto quanto fu necessario, perchè con piena sicurezza potesse rientrare in seno della propria famiglia.

Passiamo finalmente a discorrere di un ultimo fatto. Giuseppe Savini di Fusignano di temperamento sanguigno bilioso, d' anni 33, calzolaio di professione, venuto a Bologna per particolari cagioni, dopo poche giornate di dimora in questa città, cominciò a sentire un dolore nella regione poplitea sinistra, specialmente nei moti di estensione della gamba, che furono attribuiti ad un attacco reumatico, il quale venne trattato con semplici mezzi.

Fattasi dipoi tumida la indicata regione, e resosi dolentissimo il ginocchio, l' infermo fu assoggettato a varii salassi, e ad un energico regime debilitante, dal quale però non ne ebbe vantaggio, che anzi la tumidezza poplitea enormemente aumentando, il Savini deliberò di chiedere d' essere ammesso in Clinica, ove accolto e debitamente esaminato si conobbe, che la indicata gonfiezza era costituita da un vasto aneurisma spontaneo circoscritto dell' arteria poplitea sinistra. Continuando gli atroci dolori al ginocchio, irradiandosi i medesimi a tutta la gam-

ba, mostrandosi questa gonfia, ed edematosa, e non potendosi più distendere, trovai necessario di pensare a soccorrere il paziente con mezzi di molta efficacia.

Fatte però varie considerazioni piuttosto che decidermi immediatamente per la legatura dell' arteria femorale corrispondente all' aneurisma, nel giorno 26 Marzo 1858 posto l' infermo a severo dietetico regime volli intraprendere qualche tentativo di compressione, per la quale mi valsi del mio ultimo compressore. Applicatolo perciò alla coscia sinistra in modo da comprimere l' arteria femorale superficiale, ora lo strinsi quanto occorreva per intercettare completamente il passaggio del sangue nel tumore, ora invece di tanto lo rallentai da rendere il corso del sangue stesso soltanto più languido, ora lo levai completamente di posto per riapplicarlo a riprese sulle varie regioni della stessa arteria.

Dopo una settimana di questa cura, il dolore, ed il tumore essendo un poco diminuiti, si stabilì di continuare nella medesima ancora; ma scorsi altri pochi giorni si dovette da essa desistere, giacchè in allora se la compressione era forte in modo da intercettare affatto il corso del sangue nel tumore, non era più tollerata, se limitavasi soltanto a rallentarlo, quel poco sangue che nel tumore stesso penetrava era sufficiente perchè nel ginocchio, e nella gamba i dolori nuovamente sorgessero.

Abbandonato pertanto il pensiero della meccanica compressione, si deliberò di sostituirvi la digitale, onde vedere se con questa era possibile cogliere frutto migliore; al quale scopo furono scelti i più distinti allievi di Clinica, sulla di cui pazienza, ed impegno io poteva certamente contare.

Ma una difficoltà rilevante di subito incontrossi ad eseguire debitamente questa digitale compressione. La coscia dell' infermo su cui si agiva, essendo molto grossa, e rimanendo perciò assai profonda l' arteria femorale, non solo era perciò impedito di sentirne agevolmente i battiti mercè le dita, ma una volta sentiti era pure assai difficile il mantenerla compressa colle dita stesse contro il femore, sfuggendo con facilità al di sotto di esse.

Ciò nullameno a forza di pazienza e con molto stento si potè perdurare nella medesima alcune ore in modo da farla continua, e tale da intercettare completamente il passaggio del sangue nell' arteria premuta, dopo di che l' infermo cominciò ad essere così addolorato nella coscia da dichiarare di non poterla più a lungo tollerare. E siccome non era possibile di attenersi al partito di farla soltanto intermittente, o meno forte, giacchè appena questo tentavasi, pronti erano ad insorgere, ed atroci i dolori al ginocchio, ed alla gamba, così si ricorse a varii ripieghi per altre 40 ore collo scopo di renderla sopportabile, ma malauguratamente niun vantaggio se ne ottenne, che anzi inutili essendo riescite le più dolci maniere onde ridestare nell' infermo la speranza, ed animarlo alla pazienza, ed alla calma, non potendo egli più reggere, finì per usare persino modi violenti, affine di costringerci a desistere dalla medesima, dichiarando di essere piuttosto pronto a sottoporsi all' amputazione dell' arto.

Per tutto ciò forzato ad abbandonare la cura intrapresa mi decisi per la legatura dell' arteria femorale, la quale praticai all' alto della coscia giusta i precetti di Scarpa. Di questa operazione permettetemi, Accademici Prestantissimi, che io vi dica soltanto alcune parole onde siavi nota una risorsa da me posta in atto nel punto istesso in cui una emorragia consecutiva alla legatura minacciava grandemente la vita del mio operato.

Fatta una incisione negli integumenti, nella fascia superficiale, e nella fascialata della lunghezza di tre pollici parallela all' arteria femorale nella regione suricordata come è mio uso isolai soltanto l' arteria precisamente nel punto corrispondente alla metà della fatta incisione quanto bastava onde girarvi attorno un ago curvo, ed ottuso munito di un cordoncino di seta col quale la strinsi debitamente. Poscia accostai i bordi della ferita, lasciando fuori di essa i due capi del laccio, ed applicai la consueta medicatura. Da quel momento in poi il tumore più non pulsò, si avvizzì, e svanirono i dolori dell' arto. A mano a mano che passavano i giorni niuna particolarità si notava, tutto

anzi parea facesse presagire un esito felice. Per altro mi doleva, che in causa degli antecedenti dolori sofferti dal Savini per la digitale pressione, si rifiutasse egli di sottoporsi ad una mia antica pratica, che credo abbia avuta molta parte nel non avere io finora nei miei operati d' aneurisma colla legatura osservata l' emorragia consecutiva alla caduta del laccio; la quale consiste nel comprimere più volte al giorno colle dita il tronco arterioso corrispondente all' aneurisma a qualche distanza dalla legatura, e ciò collo scopo di soffermare il sangue nel tratto di arteria che trovavasi fra il punto compresso col dito, e quello ove esiste la legatura stessa, e facilitare così la formazione di un tampone fibrinoso tanto robusto, che servir possa a sostenere anche da se solo la colonna di sangue che contr' esso trasportasi. Nella quale pratica ho specialmente persistito per avere appunto osservato nell' anno 1842 in un individuo d' oltre 40 anni, morto 3 mesi e mezzo circa dopo essere stato da me operato colla legatura dell' arteria carotide primitiva destra, che sebbene (come manifestamente rilevasi dalla esattissima preparazione anatomica fatta dal nostro Illustre Collega Cav. Professore Luigi Calori, da me presentata e descritta alla nostra Società Medico-Chirurgica nella Seduta del 10 Novembre 1843) (1) dopo la legatura di essa arteria carotide primitiva il sangue per diverse vie si dirigesse nel tratto di carotide superiore all' allacciatura, e da questo nell' arteria carotide interna, ed esterna, ciò nullameno caduto il laccio, quantunque la bocca del moncone superiore fosse rimasta del tutto aperta, non ne derivò per questo emorragia di sorta, non venne menomamente impedita la cicatrizzazione della ferita, e tutto ciò forse perchè in causa della pressione digitale da me fatta sulla carotide alquanto sopra e sotto il punto allacciato, erasi

(1) Bullettino delle Scienze Mediche. Bologna fasc. Febbraio e Marzo 1844 pag. 130.

formato non solo nell' inferiore moncone obliterato per aderenze organiche, ma nel superiore rimasto aperto un sì duro, e grosso tampone fibrinoso, che completamente chiudeva l' ampia apertura in esso superstite.

Il Savini adunque non permettendomi l'indicata pratica applicazione, mi lasciava perciò in qualche angustia, pel timore, che natura sola non originasse quel tampone fibrinoso, che poteva maggiormente garantirlo dal pericolo di una emorragia consecutiva.

E diffatti nella 14 giornata dall' eseguita operazione, senza che si staccasse completamente il laccio, ebbe luogo un' abbondante perdita di sangue dall' arteria nel punto allacciato. Si tamponò allora la ferita con delle fila imbevute nell' acqua emostatica del Pagliari, e si fece lo stesso due giorni dopo, ma staccatosi completamente il laccio non tardò l' emorragia a ripetersi e temibilissima.

Per caso quasi nell' istesso istante in cui ciò accadeva io giunsi in Clinica, e constatai ciò di cui mi avvertì il distintissimo chirurgo di Clinica Sig. Dott. Bertoloni, il quale in quel momento assisteva il malato, e cioè che il sangue non solo sfuggiva dal moncone superiore dell' arteria troncata, ma malaugguratamente prendeva ancora la via dell' inferiore, trasportatovi da qualche ramo anastomatico, il quale sangue non potendo penetrare nel già obliterato sacco aneurismatico, per rigurgito, esciva quindi e con impeto dall' indicato aperto moncone.

Riflettendo in allora, che in causa di ciò, io avrei potuto difficilmente garantire il mio infermo dal pericolo, che in lui si rinnovasse dallo stesso inferiore moncone arterioso un' emorragia consecutiva per rigurgito, ancorchè allacciata avessi l' arteria iliaca esterna, mi decisi immediatamente pel seguente operatorio processo. Mantenendosi aperta la esterna ferita, in modo da potere io dominare senza grandissima difficoltà i due monconi della femorale arteria, che conservavansi di assai lodevole consistenza, e che mostravansi egualmente lunghi, in causa di averla allacciata precisamente nel mezzo della istituita esterna

incisione; fatte esercitare da degli assistenti opportune pressioni tanto superiormente, quanto inferiormente ad essa ferita onde evitare nell' atto operatorio qualsiasi spandimento di sangue, passai al di sotto d' ambo i monconi in vicinanza del corrispondente angolo della medesima un cordoncino di seta, e li allacciai separatamente, il che potei fare con qualche agevolezza dopo averli isolati colla tenta, e dopo avere un poco allargata nella sua regione inferiore la ferita stessa. Medicata la piaga con semplici fila, passarono 9 giornate nel modo più regolare. Alla decima cadde il laccio superiore, all' undecima l' inferiore, senza la più che piccola perdita di sangue, e in cotal guisa non tardò molto ad ottenersi una guarigione completa.

Ma ritornando là d' onde ci siamo per un momento scostati, in fine dirò, che se valutare volessi la inefficacia della indiretta compressione digitale nel Savini tentata, le difficoltà che si incontrarono nella sua applicazione, le pene sofferte dall' infermo, se mi appoggiassi alla insufficienza di questa istessa compressione indiretta ed intermittente, da me verificata in un medico condotto oppresso da voluminoso aneurisma traumatico dell' arteria femorale sinistra, quantunque abbia pazientemente perdurato nella medesima per più di un mese, se calcolassi l' inutilità di questo processo di compressione da me pure tentato in un uomo di mezza età accolto in Clinica affetto da aneurisma spontaneo dell' arteria poplitea destra, se volessi dare molto valore a quanto notò fino dal 1681 il Morelli in rapporto alla digitale pressione diretta (1), se valutassi l' insuccesso che l' attuale Clinico di Padova l' illustre Vanzetti ottenne nel suo primo esperimento di digitale compressione a Karkoff, se ne considerassi l' inefficacia verificata da Fox, da Parker (2), da Larrey (3), e da al-

(1) Zodiacus medico-gallicus fevrier 1681. Obs. III. Genève 1682 pag. 26.
(2) Brocca des anevrismes. Paris 1856 pag. 809.
(3) Gazette des Hopitaux civiles, et militaires 31 Année N. 46. 20 Avril 1858.

tri (1), se mi facessi carico delle letali successioni che avvennero nell' aneurismatico di Nelaton (2), e mi approfittassi della non buona accoglienza che ebbe la proposta fatta dal Vanzetti della stessa compressione manuale indiretta per la cura degli esterni aneurismi nell' ultimo congresso scientifico di Bonn, con varii chirurghi specialmente alemanni, mi sentirei inclinato a non adottarla; ma se invece considerazione faccio, che la compressione manuale, o digitale diretta cui l' uomo si appigliò per istinto onde arrestare le emorragie derivanti dalle ferite dei vasi sanguigni, e che venne primamente usata in maniera metodica dal Lancisi (3) fruttò felicissimi risultati, che la compressione manuale indiretta eseguita sull' aorta addominale, servì a Boer (4), ed a Trèhan (5) onde arrestare profusissime emorragie uterine dopo il parto, che non solo la compressione diretta, ma ben anco la indiretta manuale venne metodicamente raccomandata dal Lisfranc (6), per frenare le emorragie derivanti da ferite anche di grossi vasi sanguigni, che fino dal 1823 il Kock di Monaco vantò l' indiretta compressione digitale non tanto per impedire le emorragie nell' atto in cui praticansi le amputazioni, ma ben anco per arrestarle stabilmente compita che sia quest' operazione; se penso che Saviard (7) e Sue il giovine si appigliarono alla compressione digitale diretta per scansare l' emorragia dopo l' operazione dell' aneurisma fatta col metodo antico (8), che a questo medesimo modo di

---

(1) Fra questi pare che si possa notare il caso d' aneurisma popliteo trattato colla compressione digitale indiretta dal Dottor Gherini nel febbraio del 1858 del quale il Vanzetti sperava di poterne pubblicare la guarigione, il che non fu fatto ad onta che lo stesso Vanzetti annunziasse di poi alcune altre guarigioni ottenute da chirurghi italiani.

(2) Brocca opera cit. pag. 766.

(3) Lancisi. De motu cordis et aneurismatibus. Leyde in 4.° pag. 214.

(4) Natur. medic. obstetr. liber septimus pag. 525. Viennae 1812.

(5) Bandelocque. Trattato delle emorragie interne dell' utero. Venezia 1834 pag. 216.

(6) Lisfranc. Clinique Chirurgical. Paris 1841.

(7) Saviard. Observ. Chirurg. Paris 1702 in 12.° Vol. 33. pag. 156.

(8) Journal de Vandermond 1776. Tav. XLVI pag. 177.

compressione ebbe ricorso con successo il Crampton (1) in un caso di emorragia consecutiva alla legatura della arteria femorale, che Greatrex nel 1845 (2), e poscia Tufnell e Wood di Nuova Jork (3) e Nelaton (4) in unione alla compressione meccanica si valsero pure della digitale per la cura degli esterni aneurismi, ed infine se attentamente considero che la compressione digitale indiretta sola venne fortunatamente posta in pratica con felice successo nel Maggio del 1848 dal chirurgo americano Knigth per la cura di un aneurisma popliteo, che non iscoraggiato il Vanzetti dell' esito non felice che ebbe nel 1846 a Karkoff la ritentò favorevolmente nel Novembre 1853 in un caso pure di aneurisma popliteo, che nel Marzo 1854 mentre il Colles stava deliberando il metodo da preferirsi onde sanare un vasto aneurisma diffuso verso la regione poplitea in un individuo entrato nello spedale Stuvens di Dublino (5), l' infermo si guariva da se comprimendo all' inguine la femorale arteria, che lo stesso Vanzetti pure curò nel 1855 in Padova colla compressione digitale indiretta un ufficiale affetto da aneurisma popliteo, e che dopo di lui il Gioppi, il Gherini, il Gelmi, il Riberi, lo Scaramuzza, il Ranzi, il Micheaux, il Verneuil, il Marjolin, ed altri in varii casi di esterni aneurismi non furono meno felici, io mi sento per tutto questo condotto a dover dichiarare, che se la compressione digitale per diverse cagioni non può essere sempre promettitrice di felici risultati, è però una risorsa preziosissima della Chirurgia, della quale denno i chirurghi debitamente approfittare in molte, ed anche assai gravi circostanze.

Colla quale dichiarazione è quindi fatto manifesto, che sebbene soltanto colla compressione meccanica io sia riescito ad ottenere la guarigione di varii esterni aneurismi.

---

(1) Dublin. Quarterly Journal 1846. Vol. 11 pag. 119.
(2) Medic. Chirurg. transaction. 1845. Vol. XXVIII.
(3) Brocca. Opera citata pag. 808, 809.
(4) Brocca. Opera citata pag. 293.
(5) Archives Générales de Medècin. Juin 1858.

e la digitale non mi abbia egualmente corrisposto, non voglio per questo abbandonarmi d' ora innanzi a quella esclusivamente, ma valutando puranco i pregii della digitale pressione intendo, in migliore opportunità, di approfittarne, professando io da lungo tempo intorno a ciò i medesimi principii di recente proclamati dal chiarissimo Ranzi (1) e cioè che nella cura degli aneurismi col metodo della compressione tutto stà nel sapere adattare ai casi diversi un processo piuttosto che un altro, nel riunirli all' occorrenza, nel sapere sostituire l' uno all' altro, nel non disanimarsi ai primi infelici esperimenti, nel persistere invece nel modo più ragionevole ora nell' uno, ora nell' altro, e nel non ricorrere all' allacciatura se non se quando per la manifesta impotenza della compressione e pei pericoli dai quali è minacciato l' infermo, l' allacciatura stessa non deve essere di troppo ritardata.

Ed appunto essendo io convinto di questi principii, nel primo caso di aneurisma da me curato trattandosi di un piccolo aneurisma circoscritto dell' arteria temporale sinistra, diedi perciò la preferenza alla compressione mediata diretta mercè le fascie, e ne ebbi esito felice, nel secondo caso il tumore aneurismatico occupando l' arteria omerale superficiale sinistra molto in alto, l' infermo non potendo tollerare l' uso di un compressore, rifuggendo dalla allacciatura, e da qualsiasi altro mezzo doloroso, prescelsi pure la compressione mediata diretta, mercè le fascie, avvalorata però dall' uso di apposito braccialetto, ed ottenni così di rendere l' aneurisma stazionario a tutt' oggi, sebbene siano passati più di 20 anni: nel terzo un aneurisma traumatico occupando la tibiale anteriore destra, ed infruttuosa essendo riescita la fasciatura, adottai con esito felicissimo la compressione mediata indiretta meccanica mercè il compressore del Signoroni da me modificato; nel quarto questo medesimo compressore

(1) Lo Sperimentale. Giornale critico di Medicina, e di Chirurgia. Firenze 1858.

non rimanendo debitamente fisso al braccio d' un individuo in cui erasi formato un aneurisma traumatico dell' omerale, feci uso col più completo risultato di un mio nuovo compressore, praticando pure con esso la pressione mediata indiretta, nel quinto dovendo curare un aneurisma traumatico della brachiale alla piegatura del cubito, non potendo l' infermo attesa l' estrema sensibilità del braccio tollerare l' applicazione del compressore, e dovendo ricorrere ad un mezzo di azione pronta e stabile, onde impedire la rottura del tumore che era minacciata, approfittai di una rara disposizione anatomica dell' arteria brachiale esistente nell' individuo stesso per attenermi mediante un semplice spillo ed un filo ad un processo di compressione indiretta mediata, ed immediata nel medesimo tempo affatto nuovo, con cui compressa l' arteria omerale, si ebbe la completa obliterazione di essa, sebbene come dissi (altrimenti di quanto di poi avvenne in un altro individuo operato dall' egregio Sig. Dott. Modonini con questo medesimo mio processo) non si evitasse la rinnovazione dell' aneurisma; nel sesto essendo l' infermo affetto da aneurisma popliteo, attese le male disposizioni del sistema vascolare dell' individuo, mi prevalsi di razionale interno metodo curativo, e della compressione meccanica indiretta mediante il mio ultimo compressore, alternata colla semplice fasciatura, e così dopo non breve tempo riescii a mantenere stazionario per più di due anni il tumore; nel settimo l' infermo trovandosi affetto da un aneurisma traumatico venoso alla piegatura del braccio, non essendo riescito a guarirlo la compressione fatta colle fascie, e la compressione meccanica mediata indiretta, mi prevalsi invece con fortunatissimo esito della compressione mediata diretta eseguendola del pari col mio nuovo compressore; e finalmente nell' ottavo, niun frutto avendo ricavato dalla compressione meccanica indiretta usata per guarirlo di un vasto aneurisma popliteo, niun frutto avendo ottenuto dalla compressione digitale indiretta, ricorsi alla legatura e salvai con essa il malato.

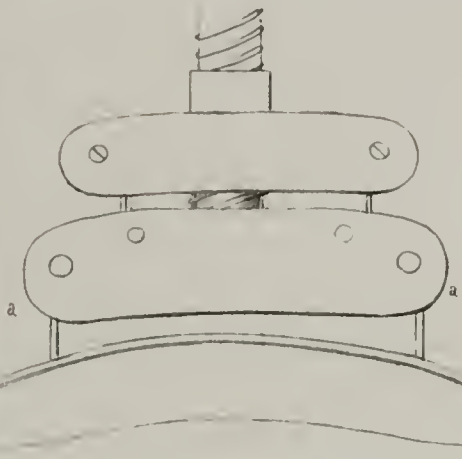
I quali fatti pertanto, oltre che valgono, come dissi, a

confermare quanto sia utile a norma dei bisogni l' adottare un modo di compressione pinttosto che un altro, servono poi anco a dimostrare, che se nelle classiche recenti opere straniere sugli aneurismi, l' Italia non vi figura in modo alcuno come propagatrice del metodo di compressione, non è più giusto il dimenticarla, e valgono pure a rendere manifesto, che stando alle prime applicazioni che io ne ho fatte, l' epoca a cui riferire devesi il risorgimento moderno di esso metodo, essendo anteriore al 1842, a quando cioè gli Irlandesi cominciarono ad occuparsene, quell' epoca istessa pinttosto che chiamarla Irlandese come si vorrebbe, dovrebbe d' ora innanzi a buon diritto Italiana essere nominata.

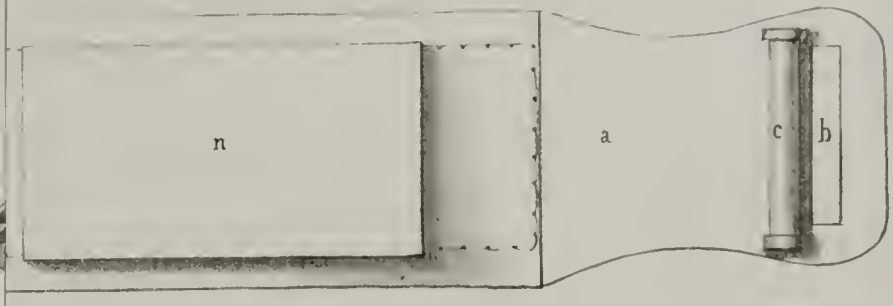
T. 30.

F. 3.

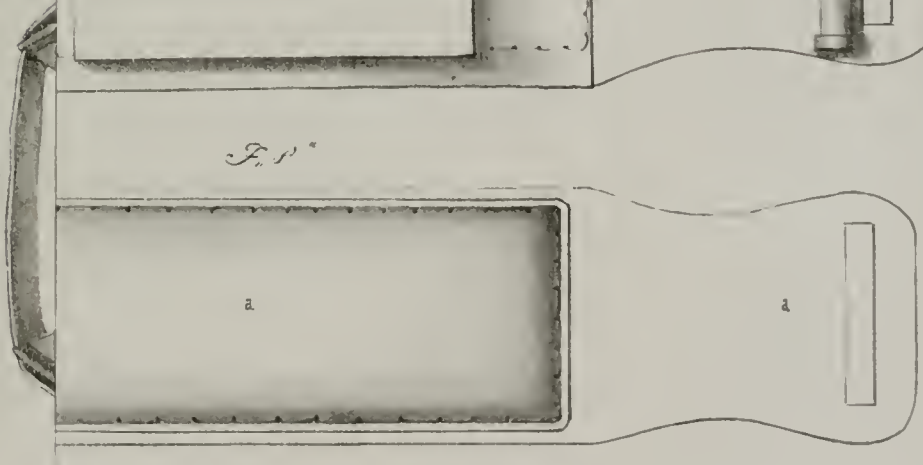
F. 5.



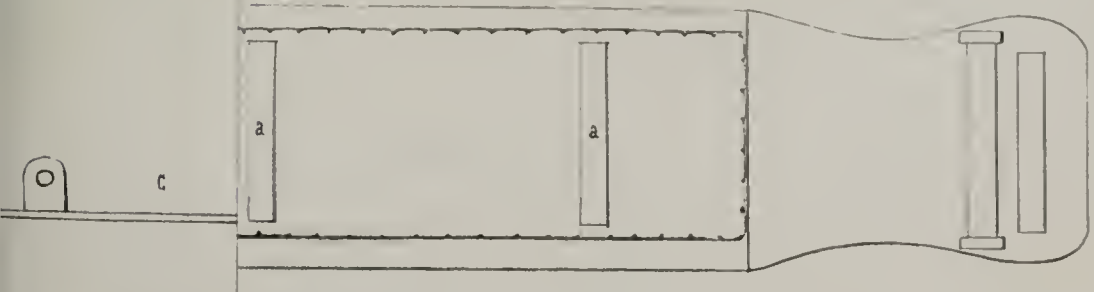
F. 6.



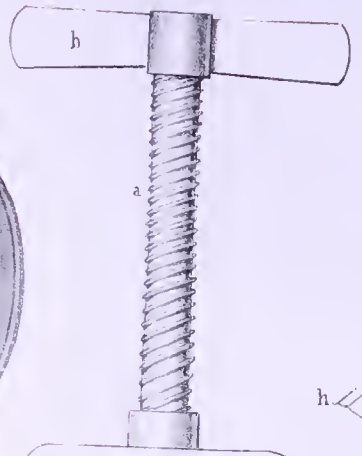
F. 8.



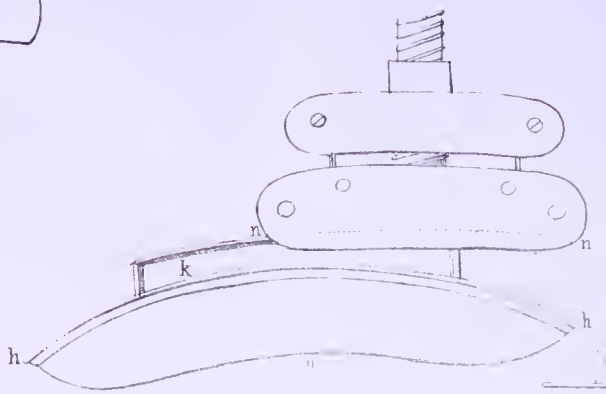
F. 7.



F. 1.°

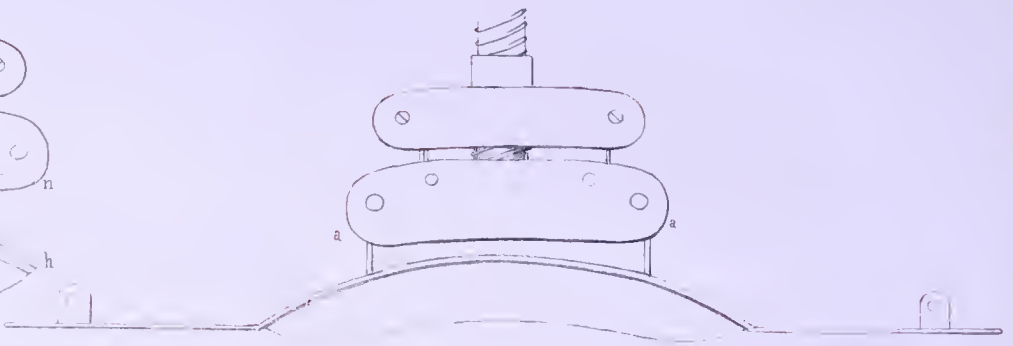


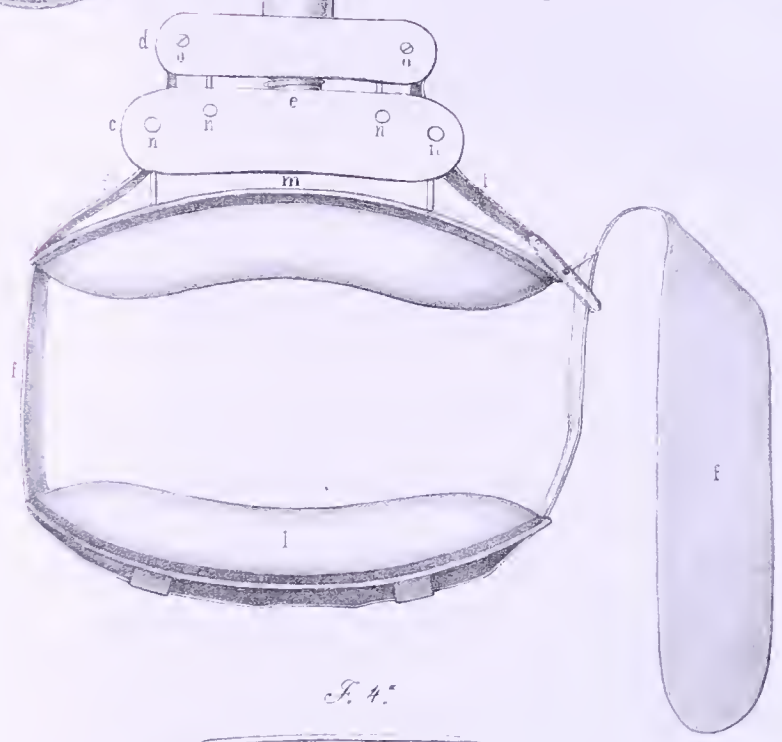
F. 2.°



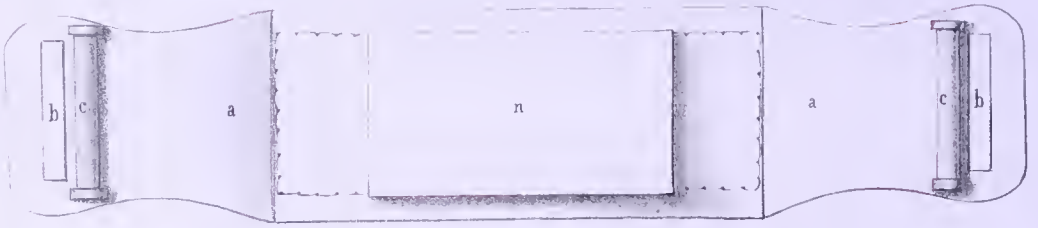
F. 3.°

F. 5.°



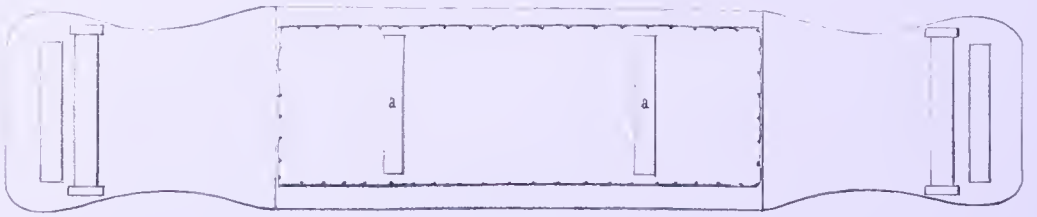


F. 6.°

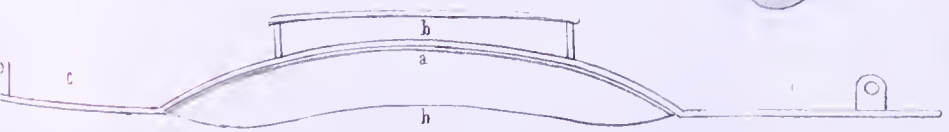


F. 8.°

F. 7.°



F. 4.°



SULLA
IRRADIAZIONE OCULARE
MEMORIA

DEL

PROFESSORE LORENZO RESPIGHI

(Letta nella Sessione dei 4 Marzo 1858.)

Lo studio dei fenomeni d' irradiazione è della massima importanza, sia per completare le nostre conoscenze sul mirabile meccanismo della visione, sia per valutare convenientemente le influenze dall' irradiazione prodotte nei dati, che il senso della vista ci somministra per la determinazione delle forme e dimensioni dei corpi posti fuori del dominio degli altri sensi, sia finalmente per la ricerca dei mezzi opportuni a distruggere, o almeno a scemare le molte illusioni ed errori che hanno origine nella irradiazione.

L' astronomia, a preferenza di qualunque altro ramo della naturale filosofia, è interessata nello studio di questi fenomeni, che possono molto sinistramente influire nella determinazione di quei dati, che debbono servire di base alle sue teorie.

Non avendo l' astronomo coi corpi celesti altro mezzo di comunicazione, proficuo alle sue speculazioni, che la luce; e non potendo perciò, altro che col soccorso dell' organo della vista, estendere le sue indagini negli immensi spazi del cielo, per determinarvi le forme, le

dimensioni, le posizioni degli astri, i loro movimenti e le fisiche modificazioni cui vanno soggetti, deve necessariamente fornirsi tutti quei criteri, secondo i quali si possono rettamente interpretare le immediate percezioni di questo senso; e premunirsi efficacemente contro tutte le illusioni ed errori, che possono falsarne od alterarne i risultati.

Non è quindi a meravigliare, che dagli astronomi siano stati primieramente avvertiti i principali fenomeni d' irradiazione; che da essi siensi instituite le prime ricerche sui medesimi, esaminate le circostanze che li accompagnano, e diretti i primi passi al discoprimento della loro origine.

Alcuni tra questi singolarissimi fenomeni, quali sono la sporgenza, che nell' oscurità della notte presenta il bordo illuminato della luna sul bordo in ombra qualche giorno prima o dopo il novilunio, il forte ingrandimento delle stelle, dei pianeti e dei lumi durante la notte profonda, non possono certamente non avere richiamata l' attenzione degli uomini fino dalla più remota antichità, e ne troviamo infatti non dubbie prove negli scritti degli antichi filosofi.

Ciononostante sembra essere stato Keplero il primo ad analizzare scientificamente questi fatti, ed a stabilire questo principio generale, in cui sono sostanzialmente formulati tutti i fenomeni d' irradiazione, e cioè = che i corpi molto luminosi, o molto illuminati, visti in un campo oscuro, presentano un diametro apparente maggiore di quello che essi presentano in un campo discretamente illuminato; e che viceversa i corpi oscuri, visti in un campo molto luminoso, offrono un diametro apparente minore di quello che loro compete in un campo discretamente luminoso =.

Galileo, armato del suo potente esploratore dei corpi celesti, ha potuto instituire un esame regolare sui fenomeni d' irradiazione presentati all' occhio nudo dagli astri; e con mirabile sagacità ha saputo discutere questo importante soggetto, enumerando tutte le principali illusioni che

per irradiazione vengono presentate dai corpi celesti, relativamente alle loro forme e dimensioni, e determinando le circostanze che più o meno favoriscono gli effetti della irradiazione stessa.

Galileo pel primo ha fatto conoscere, come l' uso del cannocchiale sia un mezzo efficacissimo per distruggere, o almeno considerevolmente diminuire le false apparenze, che l' irradiazione oculare produce nelle forme e dimensioni dei corpi celesti; mostrando come nell' ingrandimento procurato da questo stromento vengono resi insensibili gli effetti della irradiazione, che riescono tanto perniciosi nelle osservazioni fatte coll' uso immediato dell' organo della vista.

Gassendi, rivolgendo anch' esso la sua attenzione ai fenomeni in discorso, ha grandemente contribuito alla determinazione delle circostanze che li accompagnano, ed alla misura degli effetti da loro prodotti, specialmente sui corpi celesti.

Ma troppo mi dilungherei se tutti volessi enumerare gli astronomi, e fisici che da Gassendi fino a noi rivolsero la loro attenzione a questi singolari fenomeni; se tutte volessi esporre le ricerche da loro instituite, e tutti indicare i risultati da essi ottenuti. Egli è perciò che al solo intendimento di mostrare l' importanza attribuita a questo oggetto mi limiterò ad accennare i nomi dei più illustri filosofi, che lo credettero degno delle loro speculazioni e meditazioni, quali sono Descartes, Newton, Horrocks, Jurin, Lalande, Du Séjour, D'Alembert, Herschel, Robinson, Bessel ec. Mentre poi mi restringerò a compendiare tutti i risultati da loro ottenuti nelle leggi sperimentalmente dedotte dal Plateau, e da lui comunicate nell' anno 1838 alla R. Accademia delle Scienze di Bruxelles.

Plateau, dopo di avere passati in rassegna i principali fenomeni d' irradiazione, dopo averne per mezzo di ingegnosi esperimenti valutati gli effetti, tanto nelle osservazioni fatte ad occhio nudo, quanto in quelle fatte per mezzo delle lenti e dei cannocchiali, espone i risultati de' suoi interessanti studi, che possono compendiarsi nel modo seguente.

Irradiazione ad occhio nudo.

1.° La quantità dell' irradiazione, ossia l' ingrandimento lineare da essa prodotto negli oggetti, è indipendente dalla grandezza dell' oggetto luminoso, mentre dipende dalla intensità della sua luce, aumentando o diminuendo coll' aumentare o diminuire di questa; ma secondo un rapporto molto più rapido di quello della semplice proporzionalità alla intensità stessa; di modo che, quando questa ha raggiunto un certo limite, la quantità dell' irradiazione si mantiene presso a poco costante.

2.° L' irradiazione di un oggetto luminoso è massima, quando il campo su cui si proietta è perfettamente oscuro; diminuisce quando il campo si rende più luminoso, diventando insensibile quando lo splendore del campo eguaglia quello dell' oggetto. Per un corpo oscuro visto in un campo luminoso il fenomeno si presenta con circostanze opposte.

3.° L' irradiazione si presenta per qualunque distanza dell' oggetto all' occhio, dalla minima distanza della visione distinta a tutte le maggiori distanze.

4.° L' irradiazione aumenta colla durata della contemplazione dell' oggetto.

5.° Per lo stesso individuo, e nelle stesse circostanze l' irradiazione è variabile da un' epoca all' altra.

6.° Due irradiazioni vicine si indeboliscono a vicenda, e la diminuzione è tanto più sensibile quanto più esse sono vicine.

Irradiazione attraverso le lenti e i cannocchiali.

1.° L' irradiazione presentata dai corpi, osservati attraverso una lente convergente, è tanto più ristretta quanto più potente è la lente.

2.° L' errore prodotto nelle osservazioni fatte coi cannocchiali astronomici, per rispetto a ciò che dicesi irradiazione, proviene da due cause distinte; e cioè dalle aberrazioni del cannocchiale, e dall' irradiazione oculare.

3.° In questo errore totale la parte dovuta all' irradiazione oculare dipende dall' ingrandimento, dallo splendore dell' oggetto e dall' occhio dell' osservatore.

Essa è notevolmente diminuita dalla lente oculare, e la diminuzione è tanto più grande, quanto più potente è l' oculare medesimo. Per rispetto poi all' occhio dell' osservatore essa è variabile da un osservatore all' altro, ed anche per lo stesso osservatore da un giorno all' altro.

4.° Questa parte dell' errore sparisce totalmente quando si usano micrometri a doppia immagine.

5.° L' altra parte dell' errore totale, vale a dire quella proveniente dall' aberrazione del cannocchiale, è naturalmente variabile nei diversi strumenti: per uno stesso strumento può ritenersi costante.

6.° L' effetto dell' irradiazione nei cannocchiali è necessariamente variabile, perchè dipendente da due elementi variabili, quali sono l' irradiazione oculare e le aberrazioni del cannocchiale; e perciò in alcuni casi potrà questo errore riescire insensibile, e potrà acquistare in altri un valore sensibilissimo.

Posteriormente al Plateau il Prof. Baden Powel presentava nel 1849 alla Società Astronomica di Londra una interessantissima Memoria sull' irradiazione, nella quale descrive diversi esperimenti da esso instituiti intorno alla medesima, e specialmente sull' irradiazione risultante nelle osservazioni fatte colle lenti e coi cannocchiali; e fra i risultati da esso ottenuti sono rimarchevoli i seguenti.

1.° Che le immagini degli oggetti luminosi, formate nel fuoco degli obbiettivi dei cannocchiali, si presentano affette da un allargamento, od una irradiazione presso a poco eguale a quella colla quale gli oggetti stessi si presentano all' occhio nudo; e ciò può verificarsi non tanto coll' osservare queste immagini riflesse da vetri oscuri, o attraverso a questi, quanto col riprodurre le medesime coi processi fotografici.

2.° Che osservando un oggetto luminoso per mezzo di una lente l' irradiazione è notevolmente diminuita; mentre con una lente, che ingrandisca soltanto tre o quattro volte,

è estinta qualunque traccia di irradiazione nei mediocri splendori; con lenti poi che, ingrandiscano dalle 10 alle 20 volte, è distrutto qualunque effetto di irradiazione anche negli oggetti dotati del massimo splendore, che può sopportare l' occhio.

3.° Che l' ammontare dell' irradiazione nei telescopi è dipendente dall' apertura dell' obbiettivo e dal potere di ingrandimento; onde restringendo fino ad un certo limite l' apertura stessa, si può rendere meno sensibile, ed anche distruggere l' irradiazione; ed applicando poi successivamente maggiori ingrandimenti si può diminuire ognora più l' irradiazione stessa, fino a totalmente eliminarla.

A quanto mi sembra, nei risultati ora accennati si possono ritenere compendiate tutte le conoscenze, che l' ottica sperimentale possiede intorno alle condizioni e leggi dei fenomeni d' irradiazione.

Se gli astronomi e i fisici con grande calore si sono occupati dell' esame delle circostanze e delle leggi di questi fenomeni, certamente con impegno non minore si sono interessati della ricerca della loro origine, ossia della determinazione della causa da cui possono ritenersi prodotti.

Keplero per ispiegare i fenomeni d' irradiazione suppone, che il cono divergente di raggi luminosi, trasmesso da ciascun punto dell' oggetto visibile nell' occhio, sia reso convergente prima di arrivare alla retina; e perciò procedendo poscia in forma divergente, vada ad occupare sulla retina stessa una piccola superficie invece di un punto, formandovi così una immagine diffusa del punto corrispondente dell' oggetto: e da ciò evidentemente ne conseguiterebbe un allargamento nella totale immagine dell' oggetto, e perciò l' apparente ingrandimento di esso. Keplero però è di opinione che, qualora la retina non sia molto sensibile, non venga prodotta in essa altra impressione che quella corrispondente alla parte centrale del pennello di luce, da cui è investita. In relazione a ciò è da notare, che il fenomeno dell' irradiazione non riescirebbe sensibile, che nella classe di individui dotati di

singolare sensibilità nella retina. Questa spiegazione, quantunque in parte plausibile, pure attentamente esaminata, si trova molto difettosa; primieramente perchè non è vero, almeno per la generalità degli occhi, che i raggi luminosi, provenienti da un punto lontano nell' occhio, convergano prima di arrivare alla retina; mentre è provato che l' occhio normale possiede la facoltà di accomodamento, colla quale si può ottenere, anche in questo caso, la convergenza dei raggi sulla retina; secondariamente perchè questa spiegazione non si accorda col fatto generalmente constatato, che l' irradiazione si produce anche alle piccole distanze fino a quella della visione distinta, e in tutti gli occhi, qualunque siasi d' altronde il loro grado di sensibilità.

Galileo, dietro l' osservazione che i corpi luminosi, osservati attraverso i cannocchiali, non presentano irradiazione, stabilisce che la causa dell' irradiazione stessa risiede nell' occhio. Per rispetto poi al modo con cui essa viene prodotta, non sembra che Galileo abbia adottata una definitiva opinione; in quanto che talora viene da esso attribuita alla rifrazione dei raggi luminosi attraverso agli umori aderenti alla cornea in vicinanza alle ciglia, altre volte invece alla riflessione dei raggi sulle ciglia stesse, e finalmente in altre circostanze a qualche causa ignota risiedente nell' occhio.

Gassendi ripone anch' esso la causa dell' irradiazione nell' occhio, considerando questa come effetto dell' allargamento delle immagini degli oggetti, prodotto dalla dilatazione della pupilla, che è massima nell' oscurità della notte, durante la quale appunto più sensibili sono gli effetti dell' irradiazione. A questa circostanza aggiunge eziandio l' altra, che durante il giorno essendo la retina affetta in tutte le sue parti dalla luce generale dominante, non è capace di risentire l' impressione delle deboli aureole luminose che circondano le immagini; e perciò la parte di essa, eccitata dalla luce, si fa più ristretta, diminuendo così l' effetto dell' irradiazione. Le viste teoretiche, secondo le quali egli deduce l' ingrandimento delle

immagini dalle dilatazioni della pupilla, non sembrano però al tutto chiare ed esatte.

Descartes, nella sua Diottrica, dà all' irradiazione una spiegazione, la quale sostanzialmente non differisce da quella ora generalmente ammessa. Egli suppone che le estremità delle fibre del nervo ottico, quantunque piccole, abbiano una certa estensione, e che in forza di questa la impressione, prodotta da ciascun pennello di luce convergente sulla retina, abbia la tendenza ad estendersi fino ad una certa distanza in tutti i sensi, quantunque essa si mantenga più forte nel punto di convergenza.

Quando la luce è molto debole, egli suppone che effettivamente l' impressione sia concentrata nel punto di convergenza dei raggi: e che invece, qualora la luce sia molto intensa, l' urto di questa contro la retina possa produrre anche lateralmente un' impressione molto sensibile; conseguitandone perciò l' apparente ingrandimento delle immagini degli oggetti.

Quest' opinione, della comunicazione laterale dell' impressione, è stata ammessa anche da Keplero, Horrocks Jurin, e d' Alembert. Plateau sostenendo anch' esso questa spiegazione, considera il fenomeno dell' irradiazione come vincolato a quello dei colori accidentali. Joslin considera l' irradiazione come effetto della conformazione e struttura dell' iride.

Le spiegazioni finora indicate sull' irradiazione convengono tutte nell' ammettere la causa di questa nell' occhio; non mancano però altre spiegazioni nelle quali si ammette la causa stessa come esistente in tutto, o in parte nell' oggetto luminoso, e perciò estranea in totalità, o in parte all' occhio.

Infatti alla causa oculare Galileo aggiunge una specie d' infiammazione nei corpi luminosi; e Gassendi una qualche affezione o impressione prodotta sulla retina dall' aria contigua ai corpi stessi. Il Barone De Zach ascrive l' irradiazione ad un deviamento, o inflessione della luce al bordo degli oggetti molto luminosi; e tale opinione è adottata anche da Shickard; W. Herschel, mentre non esclude

una causa oculare sembra aggiungervi anche un' inflessione, o divergenza dei raggi luminosi, che difficilmente si può distinguere dalla diffrazione.

Baden Powell escludendo in questo fenomeno qualunque organica affezione dell' occhio, stabilisce che l' irradiazione deve ascriversi ad una causa ottica, agente direttamente nella formazione dell' immagine focale.

La spiegazione ora generalmente adottata sull' oculare irradiazione consiste nell' ammettere che l' impressione, prodotta dalle immagini dei corpi luminosi sulla retina, si propaghi, fino ad una certa distanza, intorno allo spazio direttamente eccitato dalla luce; dimodochè la sensazione totale corrisponda ad un' immagine un poco più estesa di quella che realmente si forma sulla retina; ammettendo poi che l' irradiazione nelle osservazioni fatte cogli stromenti ottici dipenda in parte dall' oculare irradiazione, e in parte dalle aberrazioni delle lenti.

Confessano per altro i più distinti astronomi e fisici, che nonostante i molti progressi ottenuti, tanto nella parte sperimentale, che nella parte teorica dell' irradiazione, le conoscenze, che noi possediamo relativamente alla sua origine ed alle sue leggi, sono tuttora molto imperfette ed oscure; e convengono perciò nella necessità di proseguire con impegno gli studi relativi a questo importante soggetto.

Animato dal desiderio di arrecare a questa questione qualche proficuo schiarimento, ho rivolta alla medesima la mia attenzione, proponendomi di determinare primieramente le leggi alle quali si possono ritenere soggetti i fenomeni d' irradiazione; per poscia passare colla scorta di queste alla ricerca della causa, cui possono i medesimi attribuirsi; e l' oggetto della presente memoria è quello appunto di esporre i risultati che ho potuto ricavare da' miei studi intorno a questo soggetto.

Nelle ricerche sperimentali, da me instituite sui fenomeni d' irradiazione oculare, ho generalmente preferito l' osservazione di corpi luminosi di piccole dimensioni apparenti, e cioè dei corpi celesti, e delle piccole fiamme

artificiali, per le grandi distanze; e delle piccole immagini di corpi luminosi, ottenute per riflessione da superficie sferico-convesse, per le distanze minori.

Questo genere di osservazioni è stato da me riconosciuto come il più opportuno, per rilevare gli effetti dell' irradiazione, e le modificazioni che in essi si producono secondo le diverse circostanze.

I risultati sperimentali da me ottenuti sono in parte concordanti con quelli riferiti da Plateau; in parte sono alquanto differenti, e in parte del tutto opposti. Alcuni poi dei risultati da me dedotti sembrami non siano stati ancora da altri accennati.

I risultati, che ho trovato concordanti con quelli di Plateau, sono i seguenti.

1.° Che la quantità dell' irradiazione è indipendente dalla grandezza apparente dell' oggetto luminoso, e dipendente invece dallo splendore di esso, in modo da aumentare o diminuire coll' aumentare o diminuire di questo, secondo una legge però più rapida della semplice proporzionalità; mentre accostandosi lo splendore a certi limiti, di molto debole o molto forte intensità, l' irradiazione diventa nulla nel primo caso, massima e perciò costante nel secondo. Questi limiti poi variano nei diversi individui.

2.° Che l' irradiazione di un oggetto è massima, ossia l' oggetto presenta il massimo ingrandimento, quando il campo, su cui si proietta l' oggetto, è perfettamente oscuro; diminuisce continuamente con una illuminazione successivamente più intensa del campo, diventando nulla quando lo splendore di questo eguaglia quello dell' oggetto: e che viceversa un oggetto oscuro, visto in un campo splendente, è per effetto dell' irradiazione del campo tanto più impicciolito, quanto più intenso è lo splendore del campo stesso.

3.° Che la quantità dell' irradiazione varia da un individuo all' altro.

4.° Che l' irradiazione si presenta a qualunque distanza; e cioè della minima distanza della visione distinta fino a quella delle stelle.

I risultati, che io trovo alquanto discrepanti da quelli di Plateau, sono:

1.° L' irradiazione di un oggetto sottende un angolo costante, per uno stesso grado di splendore e nello stesso campo, qualunque siasi la distanza dell' oggetto stesso, purchè questa superi un certo limite, che è variabile da un individuo all' altro; mentre poi nelle distanze minori essa va successivamente diminuendo, diventando minima, quando l' oggetto trovasi alla minima distanza della visione distinta: cosicchè è a ritenersi, che l' irradiazione vari col variare dello stato di accomodamento della distanza focale dell' occhio, e che si mantenga costante allorquando l' oggetto trovasi fuori di quel limite di distanza, oltre il quale, per la visione distinta, rimane sensibilmente invariabile lo stato di accomodamento dell' occhio.

Si distribuiscano presso a poco sulla stessa visuale, e a distanze diversissime, vari corpi luminosi dello stesso splendore, e di piccolo diametro: osservandoli tutti contemporaneamente, si troveranno tutti presso a poco della stessa grandezza apparente, la quale viene in questo caso quasi in totalità costituita dall' irradiazione; riescendo in confronto di essa trascurabile il diametro apparente dell' oggetto luminoso. Egli è perciò, che durante la notte le fiamme a gaz e simili, che si osservano nella stessa strada a distanze diversissime, ci appariscono tutte della medesima grandezza apparente.

Si osservi invece un piccolo oggetto luminoso, come sarebbe l' immagine di un lume lontano ottenuta per riflessione da una superficie sferico-convessa, e si vedrà, accostandola successivamente all' occhio, che la banda d' irradiazione, che la circonda, va successivamente diminuendo, diventando quasi impercettibile alla distanza della visione distinta.

A questo proposito Plateau ammette invece, che per qualunque distanza l' angolo sotteso dall' irradiazione è costante.

2.° La quantità dell' irradiazione varia nello stesso individuo da un' epoca all' altra, quando però l' occhio, o

non si trovi nello stato normale, o si trovi per qualunque causa diversamente dilatata la sua pupilla; mentre invece coll' occhio nello stato normale, e sotto le stesse aperture della pupilla, per lo stesso oggetto luminoso visto nello stesso campo, l' irradiazione si mantiene costante.

Nelle diverse ore della notte, o in notti diverse, coll' occhio nello stato normale, e sottratto a qualunque luce estranea, che possa arrecare variazioni al diametro della pupilla, guardando ripetutamente lo stesso oggetto luminoso, p. e. una fiamma, una stella, un pianeta, si troverà che esso presenta sempre, per effetto d' irradiazione, lo stesso aspetto e lo stesso ingrandimento; purchè non sia sensibilmente variato il fondo su cui si proietta.

Ciò non si accorda pienamente con quello che Plateau ha ammesso su questo proposito, avendo egli in modo assoluto stabilito, che l' irradiazione nello stesso individuo varia da un' epoca all' altra.

3.° Avvicinando due corpi luminosi od illuminati, le loro irradiazioni si rendono successivamente minori, quando il loro splendore sia piuttosto debole o moderato; si mantengono invece quasi invariabili, quando lo splendore sia molto intenso.

Si dispongano sopra un fondo nero od oscuro due liste di carta, parallele e distanti qualche centimetro l' una dall' altra, e si osserverà distintamente l' irradiazione di ciascuna.

Si vadano poscia successivamente avvicinando, e si rileverà, che mano mano le loro irradiazioni vanno diminuendo, fino a riescire insensibili, quando quelle non siano divise che da uno strettissimo spazio, il quale allora apparirà del colore naturale del campo.

Si faccia invece lo stesso esperimento con due oggetti molto luminosi, p. e. due piccole fiamme, o le piccole immagini riflesse di due lumi, e si vedrà che a qualunque distanza le irradiazioni si mantengono sensibilmente inalterate, finchè, posti ad una distanza eguale alla somma delle loro irradiazioni, si confondono apparentemente in una sola

massa luminosa. Così noi vediamo durante la notte i lumi, posti prossimamente nella stessa direzione, confusi in una sola fiamma, quantunque in realtà siano separati da una certa distanza angolare.

Relativamente a questa circostanza Plateau stabilisce invece, senza alcuna restrizione, il fatto generale, che due irradiazioni contrapposte si diminuiscono a vicenda; e che la diminuzione è tanto più grande, quanto più le bande d' irradiazione si avvicinano, finchè queste al loro contatto si distruggono.

Per rispetto all' influenza, esercitata sull' irradiazione dalla durata della contemplazione dell' oggetto luminoso, dietro molti ed accurati esperimenti sono stato condotto al seguente risultato, del tutto opposto a quello dedotto dal Platean; cioè che mantenendo l' occhio costituito nello stato normale, perfettamente immobile e invariabilmente accomodato per la visione distinta dell' oggetto in corrispondenza alla sua distanza, la quantità o l' estensione della irradiazione si mantiene costante per tutto quel tempo, in cui si possono verificare queste condizioni. Questo risultato trovasi in aperta contraddizione con quello di Plateau, il quale stabilisce in proposito, che l' irradiazione acquista maggiore estensione secondo la maggiore durata della contemplazione dell' oggetto.

Collocati a piccole distanze angolari, ma a diverse distanze reali, dei piccoli corpi luminosi, si fissi lo sguardo sopra uno di essi, rilevandone attentamente la forma e l' estensione; e si troverà che durante tutto quel tempo, nel quale si può mantenere lo sguardo così fissato, l' aspetto, la grandezza apparente dell' oggetto e quindi la sua irradiazione si conservano invariabili. Se non che lo sforzo, che noi esercitiamo nel mantenere l' occhio in questa particolare conformazione e positura, non può prolungarsi lungamente; e perciò avviene, senza che ce ne avvediamo, che l' occhio prende uno stato di accomodamento diverso, adattandosi la sua distanza focale ad una distanza diversa da quella dell' oggetto dianzi osservato: e in forza di ciò la sua immagine si rende più diffusa, e

per conseguenza apparentemente affetta da una maggiore irradiazione.

Che realmente succeda questa variazione nello stato di accomodamento dell' occhio, facilmente si prova coll' osservare che qualcuno di quegli altri oggetti, posti in vicinanza alla direzione di quello in antecedenza fissato, non si presenta più diffuso come prima, ma più chiaro e distinto.

A nuova conferma di ciò si osservi, che queste variazioni nell' aspetto e nelle dimensioni apparenti degli oggetti si presentano assai sollecitamente in quei casi, nei quali maggiore è lo sforzo che si richiede per mantenere lo stato di accomodamento dell' occhio, e perciò minore la sua durata; mentre al contrario tali variazioni sono più tarde quando lo stato di accomodamento dell' occhio, richiesto dalla distanza dell' oggetto, corrisponde a quella costituzione che è più omogenea all' organismo dell' occhio stesso, e perciò più facilmente e lungamente attuabile.

Infatti durante l' oscurità della notte, nella quale lo stato di accomodamento più spontaneo nell' occhio ben conformato è quello che corrisponde alla visione distinta degli oggetti lontani, si osservi un astro molto luminoso; e si troverà per lungo tempo il suo aspetto e la sua grandezza costanti; si osservi invece un oggetto vicino p. e. la piccola immagine di un lume, ottenuta per riflessione da una superficie sferico-convessa, posta alla distanza di 30 centimetri circa, e si troverà il suo aspetto soggetto a frequenti variazioni, malgrado lo sforzo esercitato per mantenere su di essa fisso lo sguardo.

A questi risultati, che io ho potuto dedurre dall' attento esame dei fenomeni in questione, debbonsi aggiugnere anche i seguenti, ricavati da molte ed accurate esperienze, ed assai interessanti per la ricerca della causa dell' irradiazione.

1.° La quantità dell' irradiazione, in parità di circostanze, dipende dal diametro della pupilla; essa è massima quando la pupilla raggiunge il massimo grado di dilatazione; diminuisce al diminuire di questa, diventando

minima quando la pupilla acquista il massimo restringimento.

Questo risultato può considerarsi come una necessaria conseguenza del fatto superiormente indicato, che cioè la quantità dell' irradiazione dipende dal diverso stato di accomodamento, che deve arrecarsi all' occhio per ottenere la visione distinta dell' oggetto, in relazione alla sua distanza; di maniera che l' irradiazione va diminuendo quando si accomoda l' occhio per la visione distinta a distanze successivamente decrescenti: imperciocchè è provato che il diametro della pupilla varia col variare di questo stato di accomodamento, essendo minimo per la minima distanza della visione distinta, e crescendo poi gradatamente fino ad un certo limite al crescere di questa.

A conferma di questa legge si possono addurre anche i seguenti fatti. Mentre si osserva durante la notte un corpo celeste molto splendente, come la luna nelle sue fasi minori, i principali pianeti, o le primarie stelle, si collochi lateralmente all' occhio un lume; in modo che sotto l' influenza di questa si restringa la pupilla, senza però che venga sensibilmente illuminato il fondo dell' occhio, su cui si proietta l' oggetto osservato; e si vedrà in esso sensibilmente diminuito l' effetto dell' irradiazione.

Sopra un fondo oscuro si collochi una lista di carta, illuminata colla luce solare, e dalla distanza di tre o quattro metri si osservi questa, prima coll' occhio esposto alla piena luce del giorno, e perciò colla pupilla assai ristretta, e si troverà l' oggetto privo, o quasi privo d' irradiazione: si osservi poscia coll' occhio a pupilla molto dilatata, sottraendo questo alla viva luce con un lungo tubo, e si vedrà tosto l' oggetto circondato da sensibilissima irradiazione.

2.° Nelle grandi dilatazioni della pupilla gli oggetti per irradiazione ci si presentano generalmente sotto figure apparenti dissimili da quelle delle immagini geometriche, che loro dovrebbero corrispondere sulla retina; e la dissomiglianza, o irregolarità è variabile da un occhio all' altro.

Si osservi separatamente con ciascun occhio, durante la

notte, la luna nelle sue piccole fasi; e si troverà che la sua apparente figura è assai dissimile dalla conformazione delle fasi stesse, presentandosi essa come risultante da più immagini più o meno irregolarmente sovrapposte. Risultati consimili si trovano osservando altri oggetti luminosi, come sono le stelle, i pianeti, i lumi ec. ec. Tali apparenze poi si riscontrano nei diversi occhi assai differenti.

3.° Nelle massime dilatazioni della pupilla gli oggetti luminosi appariscono, almeno in molti occhi, in qualche parte del loro bordo apparente coloriti almeno in rosso.

Durante la più profonda oscurità della notte si osservi un lume lontano, p. e. una fiamma a gaz, e si esaminino attentamente le sue apparenze; e non sarà difficile il riscontrare al suo bordo, in qualche parte almeno, una sfumatura colorata, specialmente in rosso più o meno deciso.

4.° Procurando all' occhio una pupilla artificiale di piccola apertura, per mezzo di opportuni diaframmi, l' irradiazione si rende sensibilmente minore; e per certe aperture dei diaframmi stessi può totalmente, o quasi totalmente eliminarsi.

Si osservi primieramente, ad occhio nudo e in tempo di notte, la luna nelle sue fasi minori, le più splendenti stelle, e i principali pianeti, e si vedranno tutti affetti da sensibile irradiazione. Si osservino poscia coll' occhio armato di diaframmi di aperture successivamente minori, e si vedranno questi oggetti gradatamente più piccoli, e perciò meno affetti dall' irradiazione; finchè sotto un' apertura di diaframma di circa 1^{mm}, 5 o $2.^{mm}$, 0 appariranno sensibilmente nelle loro reali forme e dimensioni, e perciò quasi totalmente privi d' irradiazione.

Si osservino nello stesso modo più lumi posti prossimamente nella stessa direzione, e si troverà, che mentre all' occhio nudo appariscono confusi in una stessa massa luminosa, attraverso al diaframma si presentano invece come tanti corpi luminosi, distinti l' uno dall' altro, e ciascuno nelle sue reali forme e dimensioni.

Contro un cielo molto luminoso si osservi un piccolo oggetto oscuro, p. e. la croce di un lontano campanile, e si troverà che, mentre essa riesce confusamente visibile o del tutto invisibile all' occhio nudo, si presenta invece distintissima all' occhio armato di diaframma. Gli stessi risultati si deducono dall' osservazione di piccoli corpi posti a brevi distanze dall' occhio.

È per altro da osservarsi che l' apertura del diaframma non può restringersi oltre un dato limite; poichè nelle piccolissime aperture la diffrazione, prodotta dal bordo del diaframma, presenta nell' occhio nuovi fenomeni luminosi, che generano nuove apparenze nelle forme e dimensioni dei corpi.

Determinate le principali condizioni e leggi, secondo le quali si producono i fenomeni d' irradiazione oculare, resta ora a vedersi quale sia, in conformità delle medesime, il modo più semplice e verosimile di rendere ragione dei medesimi, e quale sia l' origine o la causa da cui possono i medesimi più ragionevolmente dedursi.

Primieramente vediamo se la teoria dell' irradiazione, ora generalmente ammessa, merita in realtà la preferenza che ad essa si è voluto accordare.

La teoria ora generalmente adottata sull' irradiazione, come più sopra si è accennato, è quella basata sulla supposizione, che l' impressione direttamente eccitata dalla luce nella parte della retina, su cui si forma l' immagine dell' oggetto, venga fino ad una certa distanza comunicata alle parti contigue della retina stessa; in modo che risulti la sensazione come corrispondente ad una parte alquanto maggiore di quella realmente occupata dall' immagine dell' oggetto.

Questa teoria è basata sopra una specie di principio di continuità, secondo il quale si ammette, che una parte dell' organo senziente non può trovarsi in uno stato di energico eccitamento, senza che le parti contigue non sieno rese, in qualche grado almeno, partecipi all' eccitamento medesimo. Tale principio deducesi dalle seguenti considerazioni.

Supponiamo che venga osservato un corpo luminoso che spicca da un fondo perfettamente oscuro. La luce da esso trasmessa nell' occhio verrà a formare l' immagine sopra una determinata porzione della retina, e perciò ecciterà direttamente questa porzione dell' organo, restando il resto dell' organo stesso affatto indipendente da qualunque diretta eccitazione di luce. Ma è egli ammissibile che le parti contigue a quella direttamente eccitata dalla luce si trovino in uno stato di perfetto riposo? È egli ammissibile sul medesimo organo il contatto immediato di un energico eccitamento con quello di un perfetto riposo? Non sembra piuttosto da ammettersi che questo stato di eccitamento, qualunque siasi d' altronde la sua natura, si comunichi alle parti contigue, per formare il passaggio graduato dallo stato di eccitazione a quello di riposo?

In relazione a ciò sembrerebbe potersi stabilire *a priori* che, in qualunque modo s' intenda effettuato questo passaggio, l' eccitazione si propaghi senza cambiare natura, fino ad una certa distanza attorno allo spazio occupato dall' immagine dell' oggetto; e che perciò ne risulti una sensazione corrispondente ad un' immagine alquanto più grande.

Sotto questo aspetto l' irradiazione sarebbe per rapporto allo spazio ciò, che il conosciuto fenomeno della persistenza delle immagini, o piuttosto delle loro impressioni sulla retina, è per rapporto al tempo.

Cosicchè mentre per una parte la retina, dopo di essere stata eccitata per un certo tempo dalla luce di un oggetto, sottratta all' azione di questa, continua cionullameno per qualche istante in questo stato di eccitamento; per l' altra parte, essendo una porzione della retina sottomessa all' azione diretta della luce, il suo stato di eccitamento si estende fino ad una certa distanza alle parti contigue.

L' uno e l' altro fenomeno sarebbero in questo modo riguardati come il risultato di una semplice legge di continuità, in virtù della quale, allorquando una parte

dell' organo è tolta dal suo stato normale o di riposo, lo stato dinamico, che ne risulta, non può nè distruggersi istantaneamente, nè rimanere contiguo ad uno stato di perfetto riposo.

Quantunque questa teoria a primo aspetto presenti una certa impronta di naturalezza, semplicità e verosimiglianza, pure attentamente esaminata non si può non riconoscere assai difettosa, e molto discordante dalle condizioni secondo le quali indubitatamente si producono i fenomeni d' irradiazione.

Primieramente è da avvertire per rispetto a queste razionali deduzioni, che essendoci del tutto ignota la natura dello stato di eccitamento prodotto dalla luce sulla parte della retina da essa direttamente colpita, non possiamo stabilire *a priori* la necessità della sua laterale comunicazione alle parti contigue della retina stessa.

Secondariamente, volendo anche ammettere sull' organo senziente questa comunicazione, o il passaggio graduato dallo stato di eccitamento a quello di riposo, non abbiamo argomento alcuno per istabilire che questo passaggio o comunicazione si effettui in uno spazio finito, e tanto esteso quale è quello su cui si diffonde l' irradiazione. Che anzi questa supposizione ci si presenta molto improbabile almeno in quei moltissimi casi nei quali lo spazio occupato dall' irradiazione è immensamente più grande di quello corrispondente all' immagine dell' oggetto; come appunto avviene per le stelle, pei pianeti, e per i piccoli lumi visti nell' oscurità della notte; poichè in questi casi dovrebbe ammettersi che lo stato di eccitamento prodotto in una minima porzione della retina si diffondesse, senza cambiare natura, e quasi senza diminuire in intensità, sopra uno spazio immensamente più grande.

Inoltre, se l' irradiazione provenisse dalla laterale comunicazione, gli oggetti dovrebbero apparire egualmente ingranditi in tutti i sensi, e non già affetti da quelle irregolarità, che ordinariamente si riscontrano negli effetti dell' irradiazione.

Da ultimo siccome i corpi molto luminosi ci appariscono,

nella parte corrispondente all' irradiazione, con uno splendore quasi eguale a quello della parte corrispondente all' immagine, così osservando questi oggetti attraverso l' apertura di un diaframma, si dovrebbe indebolire l' intensità dell' irradiazione, come s' indebolisce quella dello splendore dell' oggetto, ma non già distruggerla, o toglierla totalmente, come dall' esperienza viene dimostrato: tanto più che nel diminuire lo splendore dell' oggetto viene diminuito anche quello del campo su cui si proietta.

A convalidare questa teoria vengono riportati da Plateau alcuni fatti, dai quali sembrerebbe sperimentalmente dimostrata la comunicazione delle impressioni sulla retina. Ecco i più rimarchevoli tra questi fatti.

Collocando sopra un fondo bianco o colorato un piccolo corpo oscuro, e disponendo l' occhio in modo che l' immagine di questo si formi nel così detto punto cieco, parte insensibile della retina, l' oggetto sparisce, e il colore del fondo si estende sullo spazio occupato dalla sua immagine.

Da ciò sembrerebbe provato, che l' impressione delle parti della retina, che circondano questo spazio, è propagata lateralmente attraverso alla parte insensibile all' azione diretta della luce; e in relazione a ciò sembrerebbe doversi a più forte ragione ritenere che questa comunicazione o trasmissione si effettui nelle parti sensibili della retina medesima.

L' esistenza di questo fatto non può certamente mettersi in dubbio; ma essa è ben lontana dal condurre alla conseguenza superiormente accennata; che cioè attraverso alla parte insensibile della retina, ossia attraverso al punto cieco, abbia luogo la comunicazione laterale dell' impressione prodotta dalla luce nelle parti contigue.

Imperciocchè la scomparsa o l' invisibilità dell' oggetto oscuro, la cui immagine si forma sulla parte insensibile della retina, è una conseguenza necessaria di questa insensibilità; in forza della quale non potendo questa parte dell' organo essere da noi percepita sotto alcuna impressione, essa è totalmente estranea all' azione subiettiva del

nostro senso, ed è per esso come non esistente; e perciò sono a ritenersi per esso non esistenti anche tutti gli oggetti luminosi che agiscono direttamente sulla parte medesima.

Supponiamo che un dito in una mano diventi insensibile alle impressioni di caldo e di freddo; e che si metta tutta la parte sensibile della mano a contatto di un corpo caldo, mentre il dito insensibile si pone a contatto di un corpo freddo. Certamente il corpo freddo non verrà da noi avvertito; ma non riterremo per questo, che il non sentire il corpo freddo provenga dall' essersi nel dito insensibile propagata la sensazione generale di calore da cui è affetta la mano; come dovremmo fare, se interpretassimo questo fatto secondo il modo di ragionare superiormente esposto.

Ma si può anche in modo diretto mostrare che la parte corrispondente al punto cieco è realmente estranea alla sensazione generale dello spazio che lo circonda; e che perciò non viene da noi percepita con alcuna sensazione di luce.

Sopra un foglio di carta bianca si tracci una linea nera con una interruzione di due millimetri circa, e si disponga l' occhio alla distanza di 30 centimetri circa, e in modo che questa interruzione presenti la sua immagine sul punto cieco: sparirà allora l' interruzione medesima; e i due tratti neri ci sembreranno perfettamente a contatto, e riuniti in una sola linea.

Come prova sperimentale della comunicazione laterale delle impressioni sulla retina viene riportato anche il seguente fatto. Sopra un fondo colorito si collochi una sottile lista di carta bianca; oppure sopra un fondo bianco si segni un sottile tratto, o una riga nera; si fissi poscia l' occhio sopra un altro punto del campo, distante di otto o dieci centimetri dalla lista di carta o dalla riga nera. in modo da non vedere questi oggetti che indirettamente; e si vedrà che dopo qualche istante, mantenendo l' occhio immobile, questi oggetti spariscono totalmente, mentre il colore del campo sembra estendersi sullo spazio da loro occupato.

Da ciò si vorrebbe dedurre, che sopra le parti della retina, corrispondenti alle immagini di questi oggetti, ha luogo la propagazione laterale delle impressioni prodotte dalla luce del campo sulle parti contigue.

Ripetendo per moltissime volte, e in vari modi questo esperimento, ho costantemente osservato, che il fenomeno della scomparsa della piccola lista di carta, o della linea nera, non si presenta, se non quando si produce una variazione nella distanza focale dell' occhio: mentre invece mantenendo questa invariabile, continua sempre la visione distinta di tali oggetti.

Quando noi rivolgiamo lo sguardo sopra un campo uniforme, dove non trovasi alcun oggetto che richiami continuamente la nostra attenzione, difficilmente possiamo per lungo tempo mantenere la distanza focale dell' occhio accomodata per la visione distinta a quella distanza, alla quale trovansi gli oggetti posti sul campo stesso; e perciò avviene dopo breve tempo, che l' occhio a nostra insaputa prende uno stato di accomodamento diverso; ossia involontariamente noi accomodiamo la nostra vista per una distanza maggiore o minore di quella degli oggetti: onde ne conseguita che le immagini di questi si rendono diffuse in modo da confondersi colla tinta generale del campo.

Egli è appunto in questo modo che avviene il fenomeno indicato, ossia la scomparsa dei piccoli oggetti dal campo su cui si proiettano.

Che se nel campo colorito o bianco mettiamo un oggetto che fermi la nostra attenzione, obbligandoci a mantenere nell' occhio la distanza focale accomodata alla sua visione distinta, allora gli oggetti visti indirettamente, e cioè la piccola lista di carta o la linea nera, si mantengono sempre distintamente visibili, smentendo così la pretesa laterale comunicazione delle impressioni luminose.

Altri argomenti si potrebbero opporre a questa teoria, ma i già riferiti sembrannmi sufficienti a mostrare chiaramente che essa, oltre all' essere appoggiata sopra princìpi puramente ipotetici e inverosimili, trovasi eziandio in

manifesto disaccordo colle leggi alle quali l' esperienza ha mostrato soggetti i fenomeni d' irradiazione.

Necessitati perciò a ricercare d' altronde la spiegazione dei fenomeni stessi, vediamo, se prescindendo da qualunque ipotesi di fisiologiche affezioni dell' organo sensorio, ed appoggiandoci semplicemente sulle leggi fisiche della propagazione della luce nell' occhio, considerato sotto il solo aspetto di ottico strumento, vediamo dico, se possa rendersi ragione dei fenomeni d' irradiazione in completo accordo colle condizioni nelle quali vengono essi osservati.

Considerando il sistema rifrangente dell' occhio come una specie di obbiettivo, destinato a formare sulla retina l' immagine degli oggetti esterni; e avendo riguardo alla grande complicazione della sua struttura, ed alle continue variazioni, cui va soggetto per accomodarsi ai vari uffici della visione; non possiamo non riconoscere assai difficile e improbabile, che sieno in esso verificate tutte quelle condizioni fisiche e geometriche, che si richiederebbero per ottenere la formazione delle immagini coll' esattezza matematica, o senza alcun effetto sensibile di aberrazione di figura e di refrangibilità.

Perciò possiamo ritenere che questo sistema rifrangente non sia scevro da quei difetti, che in maggiore o minor grado riscontransi negli strumenti ottici, anche i più precisi; e che per conseguenza le immagini, da esso formate sulla retina, siano in qualche grado affette dalle aberrazioni relative alla figura delle superficie rifrangenti, ed alla diversa rifrangibilità dei raggi luminosi.

In relazione a ciò si può stabilire come assai verosimile, se non certo, che le immagini degli oggetti formate sulla retina siano circondate dalle bande o aureole luminose prodotte da queste aberrazioni; e che perciò le immagini reali degli oggetti riescano alquanto più estese delle immagini geometriche, con gradi di estensione diversi secondo i diversi occhi, e diversi anche nello stesso occhio, secondo che le circostanze, nelle quali si formano queste immagini, sono più o meno favorevoli a sviluppare tali aberrazioni, e a renderne più sensibili gli effetti.

Che il sistema rifrangente dell' occhio sia soggetto alle aberrazioni di figura e di refrangibilità è ora generalmente ammesso da tutti i fisici; la maggior parte di essi ritiene però che le diffusioni, da quelle risultanti nelle immagini formate sulla retina, siano ristrette in limiti molto angusti; e che perciò la dilatazione delle immagini stesse, e il coloramento al loro bordo riescano quasi insensibili, e perciò tali da non poterli confondere colla banda d' irradiazione, generalmente molto estesa e sensibile.

Ma su tale proposito è da avvertire, che i limiti di quelle aberrazioni non possono stabilirsi, che per mezzo dell' osservazione e dell' esperienza, essendo assai difficile, per non dire impossibile, il determinare colla dovuta esattezza la forma delle superficie rifrangenti, e gl' indici di rifrazione e i rapporti di dispersione dei diversi mezzi del sistema rifrangente dell' occhio, per potere col rigore geometrico determinare le modificazioni cui va soggetta la luce nel suo passaggio attraverso il sistema stesso.

Che anzi qualora si abbia riguardo alle continue variazioni, cui va soggetta la struttura dell' occhio per accomodarsi alla visione distinta nelle diverse distanze, ed alle notevoli differenze che si riscontrano ne' suoi elementi da un occhio all' altro, non si potrà non riconoscere insolubile questo problema.

Riferendoci pertanto ai dati dell' osservazione e dell' esperienza, vediamo se gli effetti di queste aberrazioni si possano ridurre dell' ordine degli effetti dell' irradiazione; e se per avventura fra questi e quelli esistano tali relazioni da poterli ritenere identici.

Qualunque siasi il grado di diffusione che, in relazione alle aberrazioni del sistema rifrangente dell' occhio, si vuole ammettere nelle immagini formate sulla retina, possiamo in conformità delle leggi ottiche stabilire. 1.° Che la diffusione, o ingrandimento dell' immagine, deve variare da un occhio all' altro; perchè diverse sono generalmente le condizioni fisiche e geometriche del sistema rifrangente nei diversi occhi: 2.° che questa diffusione potrà variare anche nello stesso occhio, secondo la distanza a cui si

trova l' oggetto osservato; perchè è provato che la struttura del sistema rifrangente varia secondo la diversa distanza a cui si ottiene la visione distinta. 3.° Che la banda di aberrazione varierà col variare dell' apertura libera del sistema rifrangente; aumentando o diminuendo coll' aumentare o diminuire di questa: imperciocchè, aumentando l' apertura del sistema rifrangente, si rendono attive le parti più eccentriche di esso, le quali d' ordinario sono soggette a più forti aberrazioni; e per aumento di splendore, si rendono a maggiore distanza sensibili gli effetti delle aberrazioni stesse; mentre invece restringendo tale apertura si ottengono risultati opposti.

Per rispetto poi alle leggi fisiologiche, secondo le quali si ritengono prodotte le sensazioni della vista, possiamo stabilire che queste bande di aberrazione ci appariranno tanto più estese, quanto più intenso sarà lo splendore dell' oggetto luminoso, e quanto più debole sarà lo splendore del campo su cui si proietta: poichè quanto più splendente sarà l' oggetto, tanto maggiore sarà la distanza, alla quale le bande d' irradiazione manterranno quel grado di intensità che si richiede per produrre sull' organo una sensazione distinta. Mentre poi quanto più oscuro sarà il campo, su cui si formeranno le frangie di aberrazione, tanto più grande sarà l' attitudine dell' organo a ricevere dalle medesime un' impressione distinta, e perciò tanto più piccolo il grado d' intensità di splendore a questo scopo richiesto; e in forza di ciò si potranno distintamente percepire in queste frangie le parti ognora più distanti dell' immagine geometrica dell' oggetto.

In conformità delle stesse leggi fisiologiche possiamo stabilire, che avvicinando successivamente due oggetti luminosi di moderato splendore, le frangie di aberrazione nelle parti intermedie dovranno apparirci successivamente più ristrette. Infatti è fuori di qualunque dubbio che, allora quando una parte della retina è stata per qualche tempo vivamente eccitata dalla luce, diventa meno atta a ricevere le impressioni successive; e perciò per la sensazione distinta si richiede un grado di splendore assai più grande di quello richiesto

nel caso, in cui quella parte dell' organo sia stata antecedentemente nello stato di riposo, ossia di oscurità, o in uno stato di debole impressione. Ciò posto quando sulla retina si formeranno due immagini assai vicine, le parti delle loro frangie, o bande di aberrazione intermedie a queste immagini, per la continua mobilità cui è soggetto l' occhio, si trasporteranno sullo spazio dianzi occupato dalle immagini; e perciò, se il loro splendore non sarà molto intenso, dovranno riescire insensibili; e quindi le immagini, o non presenteranno bande di aberrazione, o le presenteranno in limiti molto angusti.

A produrre tale risultato contribuisce eziandìo il noto effetto di contrasto, pel quale la forte impressione sentita nelle parti della retina, sulle quali si formano le immagini dei due oggetti, rende meno efficace l' impressione prodotta nelle parti intermedie dalle bande di aberrazione.

Se ora ci facciamo a confrontare questi risultati, che secondo le leggi fisiche e fisiologiche si debbono presentare nelle apparenze delle bande o frangie di aberrazione prodotte dal sistema rifrangente dell' occhio, colle leggi ricavate dall' osservazione e dall' esperienza dai fenomeni d' irradiazione, non potremo certamente non riconoscere fra quelli e queste il più perfetto accordo; e in tale concordanza, o piuttosto identità di condizioni e leggi nei due sistemi di fenomeni, non sarebbe certamente conforme a ragione il non ammettere ancora una identità di natura; il non riconoscere cioè i fenomeni d' irradiazione come effetti delle aberrazioni del sistema rifrangente dell' occhio.

Il meccanismo della visione è senza dubbio sotto ogni rapporto sorprendente, e non possiamo mai abbastanza ammirare in esso il supremo magistero del Creatore; ma non bisogna per altro che noi ci formiamo sul meccanismo stesso tale concetto, da ritenere che siasi in esso voluto realizzare un sistema rifrangente atto a formare sulla retina le immagini degli oggetti colla geometrica precisione; ma bensì un sistema atto a formare queste immagini con quell' approssimazione che era indispensabile

per soddisfare agli importanti uffici di quest' organo sensorio.

Infatti, se noi attentamente esaminiamo i risultati delle impressioni prodotte sulla retina dai corpi luminosi, facilmente rileveremo che anche in quegli occhi, che diconsi ben conformati, perchè più regolarmente si compiono in essi gli uffici della visione, gli effetti delle aberrazioni del sistema rifrangente sono in generale assai più rimarchevoli di quello che ordinariamente si crede.

Si osservi, nella oscurità della notte e ad occhio nudo, la luna pochi giorni dopo il novilunio, od una sottile linea luminosa, e si troverà che l' impressione, da questi oggetti prodotta sulla retina, non corrisponde ad una sola immagine luminosa; ma bensì ad un complesso più o meno numeroso d' immagini più o meno irregolari, e più o meno irregolarmente le une alle altre sovrapposte: nè raro sarà il caso, in cui si riscontrerà in questo complesso di immagini qualche traccia dei colori prismatici.

Ciò evidentemente prova che il sistema rifrangente dell' occhio è soggetto in grado assai notevole alle aberrazioni di figura, di eccentricità e di dispersione; e di ciò ne siamo poi totalmente assicurati quando per mezzo di diaframmi riducendo libera solamente la parte centrale del sistema, ed escludendo perciò le parti eccentriche, che sono ordinariamente le più difettose, vediamo soppresse le immagini secondarie, e ridotta l' impressione ad una sola immagine regolare, ben distinta e del colore naturale dell' oggetto.

Che se negli usi ordinari della visione non si riscontrano queste apparenze in grado abbastanza sensibile, ciò deriva o dall' essere l' apertura libera del sistema rifrangente naturalmente ristretta dalla pupilla, o dall' essere lo splendore degli oggetti luminosi non abbastanza intenso, in confronto di quello del campo su cui si proiettano, per far spiccare le frangie di aberrazione o le immagini secondarie, che circondano l' immagine principale, formata dalla parte centrale del sistema.

Ridotta pertanto la questione a questi termini, sembrami

potersi a tutta ragione conchiudere che i fenomeni dell' irradiazione oculare debbono considerarsi come effetti ottici delle aberrazioni di figura, di eccentricità e di dispersione del sistema rifrangente dell' occhio; in forza delle quali vengono realmente prodotte, nelle immagini focali degli oggetti sulla retina, delle diffusioni; per le quali, appunto, secondo le circostanze superiormente accennate, gli oggetti stessi ci appariscono più o meno ingranditi.

Considerata l' irradiazione oculare sotto questo aspetto, facilmente si può rendere ragione delle modificazioni arrecate alla medesima dall' uso delle lenti convergenti, o dagli oculari dei cannocchiali. Come si è già indicato guardando un oggetto luminoso con una lente convergente, l' irradiazione è tanto più piccola, quanto maggiore è l' ingrandimento; dimodochè nei forti ingrandimenti l' irradiazione diventa insensibile. A produrre questo effetto concorrono le seguenti circostanze.

Primieramente perchè l' uso della lente ci permette di dare ai raggi, trasmessi da ciascun punto dell' oggetto nell' occhio, quel grado di divergenza al quale corrispondono le minime aberrazioni; ossia ci permette di guardare l' oggetto coll' occhio accomodato per quella distanza per la quale gli effetti delle aberrazioni sono minori.

Secondariamente perchè nei forti ingrandimenti le frangie di aberrazione diventano insensibili in forza della debole intensità della luce.

Da ultimo perchè nei forti ingrandimenti il pennello di luce, trasmesso da ciascun punto dell' oggetto nell' occhio, è molto ristretto; e perciò ricevuto nella parte centrale del sistema rifrangente va meno soggetto alle aberrazioni; onde accade che l' immagine dell' oggetto viene formata sulla retina esente, o quasi al tutto esente dagli effetti di queste; e per conseguenza l' impressione da essa prodotta risulta indipendente dai fenomeni d' irradiazione.

INDICE

Antonio Cima. *Ricerche intorno ad alcuni punti di Elettro-Fisiologia. Tav.* 1, 2, 3, 4 . . Pag. 5

Lorenzo Della Casa. *Nuovo modo di rendere grafici gli Strumenti Meteorologici. Tav.* 5. . . . „ 145

Antonio Bertoloni. *Miscellanea Botanica XIX. Tav.* 6, 7, 8, 9, 10 . . . . . „ 167

Luigi Calori. *Sopra un voluminoso Tumore congenito ec. Tav.* 11, 12, 13 . . . . . „ 187

Domenico Piani. *Sopra una Opinione Astronomica di Dante Alighieri* . . . . . „ 207

Giuseppe Bertoloni. *Della Legnite di Sarzanello* . „ 215

Giambattista Fabbri. *Descrizione di uno Speculum Uteri. Tav.* 14, 15. . . . . „ 229

Antonio Alessandrini. *Brevi cenni sullo Scheletro di due Marsupiali. Tav.* 16, 17, 18 . . . . „ 247

Ferdinando Verardini. *Caso di Nigrizie o Melasma, con alterazione delle Capsule atrabilari. Tav.* 19, 20 . . . . . „ 269

Paolo Predieri. *Esame Storico e Statistico intorno alle Risaie nel Bolognese, ed agli effetti che ne derivano* . . . . . „ 305

Luigi Calori. *Sullo scheletro della Lacerta Viridis Lin., sulla riproduzione della coda nelle Lucertole, e sulle ossa cutanee del Teschio de' Saurii. Tav.* 21, 22, 23, 24, 25-25bis, 26 . . „ 345

Marco Paolini. *Altre esperienze sul Midollo Spinale* . . . . . „ 383

Carlo Soverini. *Di una morte subitanea occasionata da un ago infitto nel Pericardio. Tav.* 27 . „ 399

Gaetano Sgarzi. *Intorno ai Vasi, e Stoviglie di comune uso nelle Cucine.* . . . . . Pag. 417
Gio. Giuseppe Bianconi. *Specimina Zoologica Mosambicana. Fasciculus XI. Tav.* 28, 29 . . . . „ 435
Lorenzo Della Casa. *Sulla Pausa elettrica* . . . . „ 445
Michele Medici. *Elogio di Vincenzo Menghini* . „ 455
Francesco Rizzoli. *Risultamenti ottenuti col metodo della compressione nella cura di alcuni Aneurismi esterni. Tav.* 30 . . . . . „ 481
Lorenzo Respighi. *Sulla Irradiazione oculare* . . „ 513

INDICE

Gaetano Sgarzi. Intorno ai Vasi, e Stoviglie di comune uso nelle Cucine . . . . . Pag. 417
Gio. Giuseppe Bianconi. Specimina Zoologica Mosambicana. Fasciculus XI. Tav. 28. 29. . . . . „ 435
Lorenzo Della Casa. Sulla Pausa elettrica. . . . . „ 443
Michele Medici. Elogio di Vincenzo Menghini . . . . „ 455
Francesco Rizzoli. Risultamenti ottenuti col metodo della compressione nella cura di alcuni Aneurismi esterni. Tav. 30. „ 481
Lorenzo Respighi. Sulla irradiazione oculare . . . . „ 513